

CONCOURS
POUR UNE CHAIRE D'HYGIÈNE.

DES PRINCIPAUX ALIMENS
ENVISAGÉS
SOUS LE POINT DE VUE DE LEUR DIGESTIBILITÉ ET DE LEUR PUISSANCE NUTRITIVE.

THÈSE

SOUTENUE EN JANVIER 1838,
Pour obtenir la Chaire d'hygiène vacante dans la Faculté de médecine de Paris, par la mort de M. le baron Desgenettes,

PAR

A. TROUSSEAU,
Docteur et Agrégé de la Faculté de médecine de Paris,
Médecin de l'hôpital Saint-Antoine,
Chevalier de la Légion-d'Honneur, etc., etc.

FACULTÉ DE MÉDECINE PARIS ΙΠΠΟΚΡΑΤΗΣ

Alimentum et alimenti species, unum et multæ.
HIPPOCRATE.

PARIS

IMPRIMERIE ET FONDERIE DE FÉLIX LOCQUIN ET COMP.,
16, rue Notre-Dame-des-Victoires.

1837

0 1 2 3 4 5 (cm)

JUGES DU CONCOURS.

—

MM. ORFILA, *Président*.
GASC, *Secrétaire*,
ADELON.
BÉRARD.
DELENS,
CHOMEL.
FOUQUIER,
LONDE.
MARJOLIN.
PELLETAN.
RENAULDIN.
RICHARD.
PELLETIER, *Suppléant*.

—

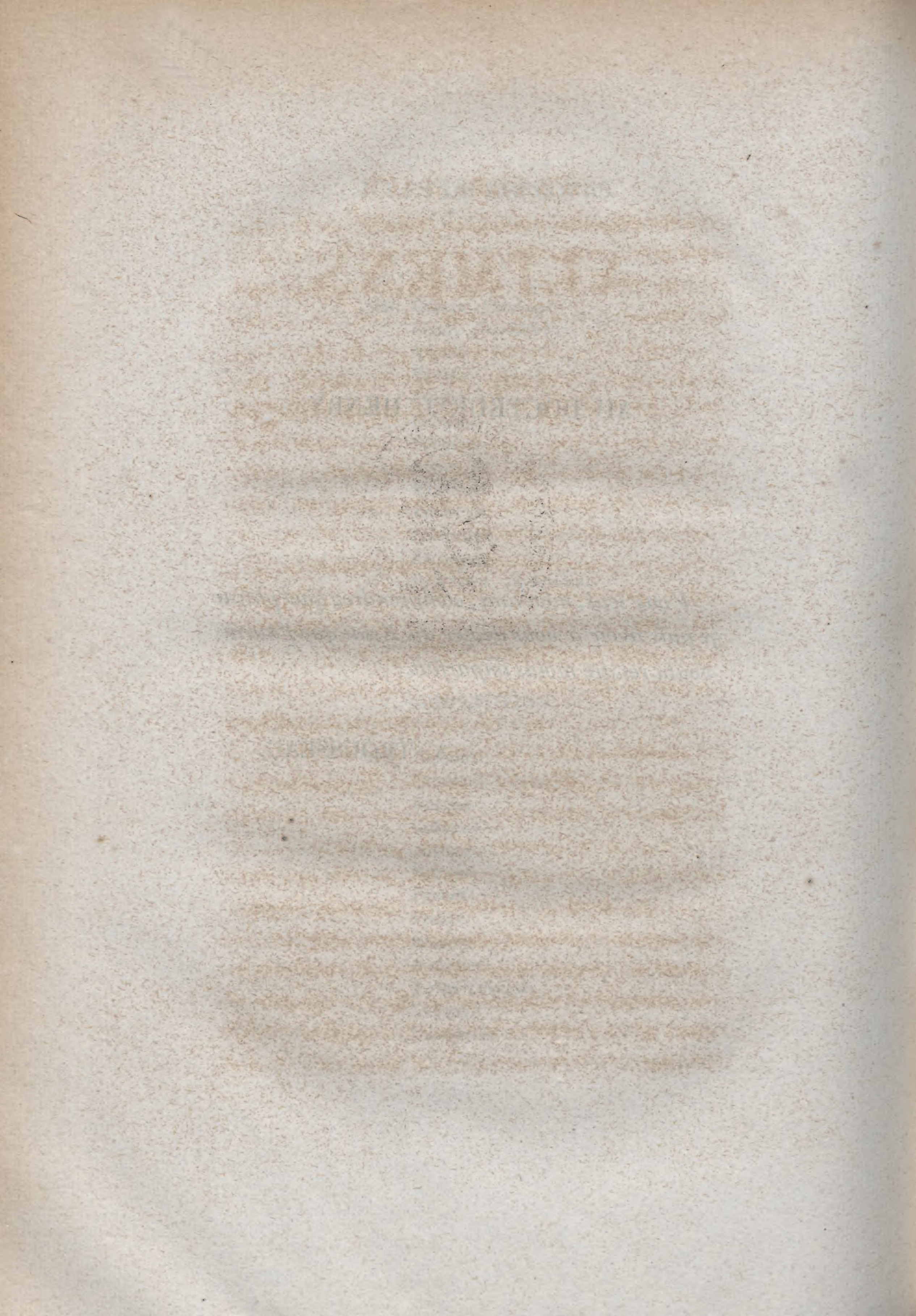
COMPÉTITEURS.

MM. BRIQUET.
BROUSSAIS (Casimir)
FOISSAC.
GUÉRARD.
MÉNIÈRE.
MOTARD.
PERRIN.
PIORRY.
REQUIN.
ROCHOUX.
ROYER-COLLARD.
SANSON.
TROUSSEAU.

AU DOCTEUR J. HENRY.

Vous seul, mon ami, comprendrez quel plaisir je puis avoir à vous dédier un Essai que j'aurais voulu rendre moins imparfait.

A. TROUSSEAU.



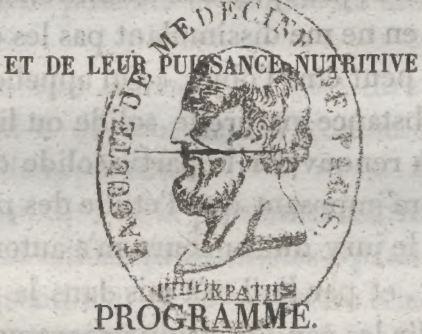
DES PRINCIPAUX

ALIMENS

ENVISAGÉS

SOUS LE RAPPORT DE LEUR DIGESTIBILITÉ,

ET DE LEUR PUISSANCE NUTRITIVE



PROGRAMME.

Il importe avant tout de bien préciser le sens de ma question, et d'en indiquer les limites de manière à ne pas m'écarter moi-même de la voie qui m'a été tracée, et à y ramener ceux qui, dans une discussion, voudraient s'en éloigner.

Je définirai donc tous les termes du programme, et cette définition adoptée par moi, dans le cours de ma dissertation, sera la seule à laquelle je veuille en référer, afin d'éviter des disputes de mots toujours stériles, toujours inutiles, et déplorables surtout lorsqu'il reste tant à dire sur des choses encore litigieuses.

Le mot *aliment*, dans son acception la plus générale, désigne toute substance introduite dans les organes digestifs pour fournir des matériaux au renouvellement ou à l'accroissement du corps. Mais pour spécialiser davantage, et pour distinguer autant que possible l'aliment des boissons, j'adopterai la définition de M. Adelon, tout en ne me dissimulant pas les objections dont elle peut être l'objet. « On appelle aliment, toute substance naturelle solide ou liquide qui est apte à renouveler la partie solide du sang. »

En ne m'imposant que l'étude des *principaux alimens*, le jury du concours m'a autorisé à faire un choix, et par là il m'a mis dans la possibilité de remplir les conditions du programme, ce qui eût été impossible s'il m'eût fallu parler de tous les alimens sans exception.

Parmi les substances animales, je choisirai la chair des mammifères, des oiseaux et des poissons, le lait et les alimens caséeux proprement dits, les œufs des oiseaux domestiques.

Parmi les substances végétales, les alimens féculens, les alimens herbacés et les fruits.

Cette division assez étroite laissera sans doute en dehors beaucoup d'alimens de quelque intérêt hygiénique; mais j'aurai traité des principales substances alimentaires et j'aurai satisfait, du moins je le pense, aux conditions qui me sont imposées.

Enfin j'aurai à examiner, et c'est là le point capital de la question.

1° La digestibilité, 2° la puissance nutritive de ces alimens.

La digestibilité, c'est-à-dire la propriété qu'a un aliment de céder le plus facilement et le plus promptement possible la somme de ses élémens chylifiables.

La puissance nutritive, c'est-à-dire la propriété qu'il a de fournir à l'économie le plus d'élémens de réparation.

La digestibilité et la puissance nutritive des alimens sont tellement distinctes, qu'au premier abord elles semblent ne pouvoir être confondues; mais quand on étudie leurs conditions, on voit que, dans beaucoup de cas, les circonstances qui font varier l'une exercent nécessairement de l'influence sur l'autre.

Ainsi tel aliment, le poisson de rivière par exemple, est parfaitement digestible, il est peu nutritif, relativement à la chair de bœuf, qui est à la fois très digestible et puissamment nutritive. Jusqu'ici rien de mieux : la distinction est faite, la confusion est impossible; mais si une substance naturellement peu digestible acquiert, par une préparation spéciale, des qualités contraires, la facilité plus grande de la digestion augmentant la quantité des élémens assimilés, le même aliment

qui naguère semblait peu nourrissant, parce qu'il se digérait avec peine, et qu'il passait en grande partie dans les fèces, sera devenu très nutritif, par le seul fait de l'augmentation de sa digestibilité. Aussi, bien que nous ayons l'intention d'étudier à part les conditions de la digestibilité, et celles de la propriété nutritive des alimens, il nous sera impossible de ne pas confondre bien souvent, dans un même chapitre, l'étude de ces deux points importans de la physiologie.

Toutefois on conçoit que la question de digestibilité doit primer l'autre, puisque celle-ci ne peut être jugée que lorsque l'on sera suffisamment édifié sur la première.

PREMIÈRE PARTIE.

—

CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES SUR LA DIGESTIBILITÉ.

La digestion ou la puissance assimilatrice, qu'il faut soigneusement distinguer de la nutrition ou puissance trophique, est une fonction universelle dans l'échelle organique. L'aliment, quel qu'il soit, à quelque être qu'il s'applique, subit de la part du tissu vivant et des sucs qu'il contient une sorte d'imprégnation vitale, que Tiedemann compare si ingénieusement à l'imprégnation de l'ovule, et ce phénomène s'accomplit et dans les fibres radiculaires des plantes, et dans les vaisseaux séveux, même avant le complément donné dans les feuilles par l'air atmosphérique et par la lumière.

De même pour les animaux, l'aliment avant de passer dans la masse subit dans l'appareil si complexe de la digestion, une imprégnation de la part des sucs abondamment versés à la surface de la cavité digestive. Dans tous les animaux, depuis le polype jusqu'à l'homme, nous voyons l'aliment se ramollir, se liquéfier, tant par l'action de l'eau qui est la base des sucs sécrétés,

et qui est le dissolvant le plus général, que par celle des acides dans lesquels peuvent se dissoudre la plupart des composés organiques, végétaux et animaux, qui sont susceptibles d'être assimilés.

Tous les mammifères, à l'exception peut-être des cétacés, les oiseaux, les reptiles, sont pourvus de glandes salivaires; quelques poissons, des mollusques, des insectes, ont également des organes sécréteurs de la salive. Cette liqueur, d'autant plus abondante qu'on l'examine chez les animaux dont les alimens contiennent moins d'azote, humecte, ramollit, animalise les substances avec lesquelles elle est en contact.

Le suc pancréatique, composé chez les mammifères d'eau, tenant en dissolution de l'albumine, une matière azotée semblable au caséum, de l'osmazôme et divers sels, est sécrété soit dans l'intestin, soit dans l'estomac lui-même ou par une glande analogue aux glandes salivaires, chez les mammifères, les oiseaux, les reptiles, quelques poissons cartilagineux, certains mollusques; par des appendices spéciaux chez la plupart des poissons osseux, et dans beaucoup d'insectes. Ce suc agit évidemment dans le même sens que la salive, et avec d'autant plus d'efficacité qu'il est mis en contact avec des alimens déjà notablement ramollis et altérés.

Enfin la bile, fluide si général dans l'échelle animale, si éminemment azoté, si abondant, achève probablement de rapprocher les alimens de la composition chimique animale, dissout et saponifie les corps gras, et constitue définitivement le chyle, liquide qui est au

sang des tissus, ce que le sang des animaux très inférieurs est à celui des animaux les plus élevés. (1.)

Une des premières conditions préparatoires de la digestion alimentaire, et qui influe le plus puissamment sur la digestibilité, c'est l'atténuation et l'insalivation des alimens. En jetant un coup d'œil sur l'analyse des expériences que nous rapporterons, nous verrons que lorsque la viande, par exemple, est ingérée en masses assez considérables, l'action des sucs gastriques ne s'exerce qu'à la surface, et la pâte chymeuse met à se former beaucoup plus de temps que lorsque, par l'action mécanique des dents ou par tout autre moyen, la substance alimentaire a été divisée en petits morceaux.

La mastication a donc pour action principale d'atténuer, de diviser et de mettre l'aliment en rapport plus immédiat avec le suc gastrique. Elle a encore un autre but indiqué plus haut, qui occupe une place assez

(1) Tout récemment MM. Schwann et Muller ont cru découvrir un principe général digesteur qu'ils appellent *pepsine*. Ils obtiennent ce principe de la manière suivante : après avoir bien lavé l'estomac d'un animal, ils le remplissent d'eau distillée ; au bout de quelques heures l'eau tient en dissolution la *pepsine*, dont les propriétés dissolvantes sont telles qu'elle dissout même l'albumine coagulée. C'est à ce principe que MM. Schwann et Muller attribuent toutes les propriétés accordées par Spallanzani et par les autres physiologistes, au suc gastrique et aux fluides salivaire, pancréatique et biliaire.

Toutefois M. Magendie, de qui je tiens ces détails, a répété ces expériences avec M. Valentin qui les avait suivies en Allemagne sous les yeux de MM. Schwann et Muller ; il n'a pu obtenir les mêmes résultats, et il a constaté que l'eau distillée produisait les mêmes effets sur l'albumine coagulée que ceux qui étaient attribués à la dissolution de *pepsine* ; et il pense encore que l'on ne peut admettre un principe digesteur unique, mais que tous les fluides versés à la surface de l'intestin concourent à l'assimilation des alimens.

importante dans les conditions de digestibilité. Je veux parler de l'insalivation.

Je ne conçois pas comment la nécessité de la trituration a presque été niée par quelques expérimentateurs. Lorsqu'on voit tous les animaux pourvus d'un appareil masticateur, les uns et le plus grand nombre dans la cavité buccale, les autres dans l'estomac lui-même, qui tantôt est pourvu de véritables dents, comme chez les crustacés, tantôt de muscles prodigieusement énergiques, comme dans beaucoup d'oiseaux, on ne peut se refuser à penser que l'atténuation des alimens ne soit, par la volonté de la nature, une des premières conditions de la digestibilité; et la nature ne nous l'eût-elle pas démontré par l'organisation, qui a toujours un but, le bon sens l'eût indiqué suffisamment. Dans les animaux qui, comme certains poissons, comme les oiseaux, manquent d'organes masticateurs, il y a été suppléé par l'excessive abondance et par l'activité des sécrétions qui compensent la division et facilitent d'autant la dissolution et l'assimilation de l'aliment.

Lorsque le peu d'abondance des sucs versés à l'ouverture de l'appareil buccal ou dans le canal digestif est hors de proportion avec la grande quantité d'alimens solides ingérés, ou la digestion languit, et c'est ce qu'on observe chez certains reptiles, ou l'on y supplée par les boissons qui, délayant la masse alimentaire, favorisent la transmutation organique et par conséquent la formation du chyle, comme l'ont si bien démontré les expériences de MM. Leuret et Lassaigne (*Recherches sur la digestion*, p. 197).

Ainsi, toutes choses égales d'ailleurs, un aliment liquide ou en bouillie se digère mieux qu'une substance compacte et demi-solide. C'est sans doute en liquéfiant ou du moins en ramollissant et en divisant la masse alimentaire que les boissons, agissent si efficacement sur l'acte digestif. Si l'on donne à un animal de la classe des mammifères, un aliment même très substantiel, et qu'on le tue pendant la digestion, on ne trouve dans son canal thoracique qu'une très petite quantité de chyle; tandis que chez celui qui a bu en mangeant, ou qui a pris des alimens liquides, on trouve ce canal et les vaisseaux chylifères très distendus.

L'analyse des expériences de Spallanzani, que nous rapportons plus loin, expériences faites pour la plupart dans un autre but, démontrent surabondamment l'influence de la mastication sur la digestibilité.

La nature des alimens influe beaucoup sur la manière dont se fait la digestion. Il faut qu'ils soient fermentescibles, solubles dans l'eau, dans les acides très faibles ou dans la bile. Les plus digestibles sont ceux qui réunissent toutes ces conditions (Leuret et Lassaigne, *loc. cit.* p. 192). Ceux qui, comme certaines substances végétales, ne contiennent que peu de parties solubles, sont rendus avec les fèces presque sans avoir subi d'altération.

La dissolution des alimens, condition *sine quâ non* de leur digestibilité, n'a pas paru facile à expliquer par les conditions chimiques exclusives des sucs digestifs. M. Berzélius, dont l'autorité est si grande dans la science, s'exprime ainsi... « Une des propriétés chimi-

ques les plus remarquables du suc gastrique, est celle de dissoudre les alimens des animaux, et de coaguler le lait et les substances albumineuses. On ne sait pas quel est le principe qui lui communique ces propriétés extraordinaires. »

Mais MM. Tiedemann et Gmelin, désireux de connaître l'action dissolvante que les acides et les sels contenus dans l'estomac peuvent exercer sur plusieurs substances insolubles dans l'eau, ont mis de l'acide acétique et de l'acide hydrochlorique étendus d'eau, et une dissolution aqueuse peu concentrée d'acétate de soude, en contact long-temps continué avec la fibrine du sang du veau, du bœuf et du cheval, avec les parois des gros troncs veineux et artériels du cheval, avec le blanc d'œuf durci, avec le mucus de l'intestin grêle du chien et celui de l'intestin grêle du cheval; et ils ont vu que ces diverses substances se dissolvaient en totalité ou en partie. Ils en ont donc conclu que le suc gastrique devait à l'eau, à l'acide acétique, à l'acide hydrochlorique, et aux différens sels qu'il contient, la propriété chimique de dissoudre les alimens.

D'après cette théorie, que pour mon compte je trouve un peu trop chimique, les alimens seraient d'autant plus faciles à digérer que leur composition les rendrait plus solubles dans les sucs intestinaux. Les substances les plus faciles à digérer seraient celles qui renferment des matières solubles dans l'eau chaude, et dans la composition desquelles entrent principalement le sucre, la gomme, l'albumine liquide et la gélatine. Viendraient en second lieu ceux qui ne peuvent être

dissous que par les acides, le gluten, l'albumine concrète, la fibrine et le caséum. Enfin il faudrait considérer comme parfaitement indigestes les substances qui ne peuvent être dissoutes dans aucun de ces menstrues, tels seraient les balles des céréales, les fibres ligneuses, les enveloppes de certains légumes, les pépins et les cloisons des fruits, les poils, les plumes, etc. etc.,

Cette théorie, que je ne veux pas défendre, concorderait assez bien avec les expériences de Gosse, et avec certains autres faits dont nous aurons à nous occuper.

Les alimens, à l'exception de certains fruits, sont presque tous soumis à une préparation préalable avant d'être introduits dans le canal alimentaire.

La coction est la plus importante de toutes ces préparations. Elle modifie profondément les tissus, tantôt en détruisant la ténacité du tissu cellulaire qui unit entre elles toutes les fibres des muscles, tantôt en liquéfiant et en séparant des matières grasses ordinairement peu digestibles et en même temps peu nutritives; tantôt en développant le principe aromatique, comme par exemple dans le grillage et le rôtissage; tantôt en mettant les substances dans des conditions nouvelles, comme pour la fécule; et toujours pour donner aux mets une saveur plus agréable à l'aide des innombrables mélanges et des condimens que l'art culinaire a variés dans tous les pays.

Bien que, pour les substances animales, la cuisson soit une des conditions qui en font le plus rechercher l'usage, cependant elle n'augmente pas toujours leur

digestibilité, souvent elle diminue leur puissance nutritive; mais il n'en est pas de même pour les substances végétales; les fécules reçoivent par exemple, de la cuisson, une propriété nutritive qui en double peut-être la puissance; et beaucoup d'autres légumes, tels que les navets, les carottes, le céleri, etc., etc., ne pourraient sans elle être digérés, et par conséquent ne céderaient aucun principe réparateur.

Quant à la cuisson dans les huiles et dans les graisses, elle rend ordinairement les mets plus indigestes que la cuisson à l'eau.

Le boucanage, le salage, le marinage de divers alimens, sont souvent utiles pour les conserver; mais ils n'augmentent pas leur digestibilité et leur puissance nutritive; ils diminuent même le plus souvent la première de ces propriétés.

Les diverses fermentations, acides pour les fruits, pour les fécules; putrides, pour les viandes, les poissons, certains fruits, le fromage; acides et putrides, comme par exemple pour la choucroute, donnent lieu à la formation de nouveaux produits; mais en général détruisent la cohésion des matières alimentaires et rendent probablement la dissolution plus facile dans les sucs gastriques, et favorisent ordinairement la digestibilité.

Quant aux assaisonnemens, nous aurons plus tard l'occasion de faire apprécier leur influence, tant sur la digestibilité que sur la puissance digestive, nous ne nous y arrêterons pas ici.

EXPOSITION, ANALYSE ET EXAMEN DES PRINCIPALES EXPÉRIENCES SUR LA DIGESTIBILITÉ.

Je vais essayer de résoudre expérimentalement ce qui est relatif à la digestibilité des alimens. Les travaux de Spallanzani, de Gosse, de Stevens, de MM. As. Cooper, Magendie, Tiedemann et Gmelin, Leuret et Lassaigne, Londe, Lallemand, Bouillaud, Beaumont, Donné, Edwards, Gannal, etc., etc., me permettront de traiter ce sujet, non pas avec la rigueur désirable, mais du moins avec autant de rigueur que le comportent les faits que la science possède aujourd'hui.

Parmi les expériences dont je consigne ici les résultats, les unes ont été faites sur l'homme vivant, ce sont celles sur lesquelles je m'appuierai principalement; les autres ont été faites sur des animaux; et, bien qu'elles ne me permettent pas de tirer des conclusions rigoureuses, cependant elles acquerront une grande importance lorsqu'elles concorderont avec celles dont l'homme a été le sujet.

SPALLANZANI.

Les expériences de Spallanzani, entreprises en général dans un autre but, nous permettent d'apprécier tout d'abord l'influence de la mastication sur la digestibilité.

Spallanzani fit avaler à une brebis douze tubes dont six contenaient des herbes fraîches et sèches, mâchées

et imprégnées de salive, et les six autres en contenaient d'entières. L'animal rendit cinq de ces tubes par l'anus; deux renfermaient les herbes non mâchées, qui n'avaient rien perdu ni de leur poids ni de leur consistance, tandis que les herbes mâchées qui se trouvaient dans les trois autres tubes se trouvaient presque entièrement dissoutes.

Il fit également avaler à des brebis des tubes pleins de farine, de graines et de pain. Il remplit trois tubes de grains de seigle secs, et trois autres de grains de seigle mâchés et imbibés de salive. Trente heures après, le seigle non mâché était gonflé et ramolli, mais non dissous; celui qui avait été mâché était presque entièrement dissous.

Enfin, il fit sur lui-même les expériences suivantes :

Un matin, à jeun, il avala un petit sac de toile, contenant cinquante-deux grains de pain mâché. Vingt-trois heures après, le sac sortit entier par l'anus, mais il n'y avait plus de pain dans son intérieur. L'expérience fut répétée avec deux sacs semblables, tous deux remplis de pain mâché, mais avec cette différence, que la toile de l'un était ployée en double, et celle de l'autre en trois. Les deux sacs furent évacués au bout de vingt-sept heures; le pain de celui qui était double avait été complètement digéré; l'autre en contenait encore un peu, qui n'était pas digéré. Spallanzani a fait aussi des expériences sur la digestion de la viande. Il enferma dans un sac soixante grains de viande de pigeon cuite et mâchée. Ce sac séjourna pendant dix-huit heures et trois quarts dans le canal alimentaire, et fut rendu

vide, car la viande était digérée ou dissoute. Il avala ensuite quatre-vingts grains de veau cuit et mâché dans un sac, qui, à sa sortie, n'en contenait plus que onze. Voulant s'assurer également si la viande non mâchée pouvait être dissoute, il avala un sac contenant quatre-vingts grains de blanc de chapon cuit; le sac fut évacué au bout de trente-sept heures; la viande avait perdu cinquante-six grains de son poids. Enfin, pour reconnaître si la viande crue serait digérée, il avala le matin, à jeun, deux petits morceaux de veau et de bœuf crus, pesant chacun cinquante grains, et renfermés dans deux sacs, qu'il vomit le lendemain, vers midi; le veau ne pesait plus que quatorze grains et le bœuf vingt-trois. Dans l'intention de découvrir si, chez l'homme, la digestion était due seulement à la propriété dissolvante du suc gastrique, ou si la pression des parois de l'estomac y contribuait aussi, il avala de petits tubes en bois, percés de petits trous, et remplis de substances alimentaires; ces tubes avaient trois lignes de diamètre, sur cinq de long; avant de les avaler, ils furent enveloppés dans un sac de toile simple. Spallanzani n'en avala d'abord qu'un seul, contenant trente-six grains de veau cuit et mâché. Le tube fut rendu entier, mais vide, au bout de trente-deux heures; la viande dissoute avait passé à travers la toile. Il avala ensuite un autre tube qui contenait quarante-cinq grains de viande non mâchée; il le garda dix-sept heures dans son corps, et n'y retrouva plus que vingt grains de viande, laquelle était ramollie et en partie dissoute; son centre seul offrait encore des fibres charnues. La viande crue et cuite

de chapon, de mouton, de veau et de bœuf, avalée dans des tubes, éprouva des altérations semblables. Afin d'apprécier plus positivement l'influence de la mastication sur la digestion, Spallanzani coupa un morceau de blanc de pigeon cuit, et le partagea en deux portions, pesant chacune vingt-cinq grains. Il laissa une de ces portions entière, mâcha l'autre, et les introduisit dans des tubes, qu'il avala. Le tube contenant la viande mâchée demeura vingt-cinq heures dans son corps, et l'autre trente-sept. A leur sortie, tous deux étaient vides. Dans une autre expérience du même genre, les deux tubes furent évacués au bout de dix-neuf heures : il ne restait plus dans l'un que quatre grains de viande mâchée, tandis que l'autre en contenait encore dix-huit de viande non mâchée, sur quarante-cinq qu'on avait introduits dans chacun. Spallanzani répéta plusieurs fois cette expérience sur la viande de chapon et de veau : toujours la viande mâchée fut digérée plus facilement que celle qui ne l'était pas.

Ces expériences n'ont besoin d'aucune réflexion, elles parlent assez haut.

GOSSE.

Cet expérimentateur s'aperçut un jour que l'air atmosphérique qu'il pouvait avaler était pour lui un vomitif sûr et prompt. Il se servit alors de cette faculté de vomir à volonté pour constater sur lui-même les degrés de digestibilité des alimens variés dont il se nourrissait. Or, l'ordre de digestibilité de ces alimens (qui

lui était indiqué par l'altération plus ou moins considérable qu'ils avaient subie dans l'estomac) était le suivant.

Les substances qu'il digérait le plus facilement et avec le plus de promptitude, presque toujours dans l'espace d'une ou deux heures, étaient les œufs frais à la coque, le lait de vache, la chair de veau, d'agneau, de poulet et des autres volailles tendres, le poisson frais cuit, les épinards, les asperges, les artichauts, le céleri, les fruits cuits, pommes et pruneaux, la farine de riz, le gruau, le pain rassis de froment et de seigle, les pommes de terre et le sagou.

Il digérait plus difficilement, et seulement au bout de quatre, cinq ou six heures, la viande de porc, le sang cuit, les œufs durs, les huîtres, les herbes crues en salade, la laitue, la chicorée, le cresson de fontaine, les choux, les choux-fleurs, les carottes, les ognons, les concombres crus, les radis, les galettes, la pâtisserie, etc.... Les parties tendineuses du bœuf, du cochon et de la volaille, les petits morceaux d'os, la couenne de lard, les champignons, les truffes, les graines huileuses, les noix, les amandes, les pistaches, le cacao, le raisiné, les écorces d'orange et de citron confits, les enveloppes des haricots, des pois et des lentilles cuits, sont très difficiles à digérer, et même il ne suffit pas de six à huit heures pour les dissoudre. Enfin les pellicules de raisin, de groseille, de cerise, de prune, d'abricot, de pêche, de pomme, de poire et les noyaux de ces fruits sont tout-à-fait indigestes.

Tiedmann et Gmelin.

Substances animales données seules à l'état d'intégrité.

Blanc d'œuf cuit. A peine attaqué au bout de 4 heures.
Lait cru. Partie caséeuse, peu altérée au bout de 4 heures.
Bœuf cru. Notablement altéré à la surface. 4 heures.
Bœuf bouilli. Profondément altéré : moins dans une autre expérience. 4 à 5 heures.
Os. Altérés et peu ramollis. 4 heures.
Cartilages et os. Peu altérés au bout de 9 heures.

Principes immédiats : animaux.

Fibrine. Ramollie, mais non digérée 4 heures après le repas.
Gélatine. Complètement dissoute et absorbée au bout de 4 heures.
Beurre. Se retrouvant dans l'estomac et dans tout le trajet de l'intestin, sans altération notable.
Caséum. Encore reconnaissable après 12 heures, et non digéré chez un carnivore et chez un herbivore.

Substances végétales : principes immédiats.

Amidon cuit. Presque entièrement digéré après 4 heures; on n'en retrouve pas de traces dans l'intestin.

Gluten frais. Un peu putréfié, à peine altéré au bout de 5 heures. Celui qui avait été donné la veille avait été bien digéré dans les intestins.

Substances végétales.

Avoine. Fécule reconnaissable jusque dans le cœcum; digestion fort avancée au bout de 6 heures dans l'estomac et dans l'intestin.

Mélange de substances végétales et animales.

Amidon cuit mêlé de beurre. Amidon reconnaissable dans tout le trajet du tube digestif. 3 h. 1/2.

Fécule crue mêlée de beurre. Cinq heures après la mort, on ne pouvait les reconnaître ni dans l'estomac ni dans les intestins.

Bœuf bouilli et pain blanc. Quatre heures après le repas, digestion très avancée.

Pain d'épeautre et blanc d'œuf cuit. Digestion complète 5 heures après le repas.

Pain de seigle et lait. Digestion peu avancée 4 heures après le repas.

D'où il faudrait conclure que le bœuf se digère beaucoup mieux que le lait et le blanc d'œuf; la gélatine mieux que la fibrine ; le beurre pas du tout; le caséum très difficilement; la fécule plus que le gluten ; que la digestion de celle-là est retardée par son mélange avec le beurre; que le mélange de la viande de bœuf et du pain aide la digestion réciproque de l'un et de l'au-

tre ; que le blanc d'œuf que nous avons vu plus haut si difficile à digérer, le devient beaucoup moins par son mélange avec le pain d'épeautre, qui, comme on le sait, est beaucoup plus sapide que le pain de froment ordinaire.

BEAUMONT.

Beaumont a eu pendant plusieurs années sous les yeux un vigoureux Canadien qui avait reçu un coup de feu dans la région de l'estomac. Ce viscère avait été perforé et avait contracté des adhérences avec le péritoine de la paroi abdominale. Les matières alimentaires sortaient en grande partie par cette fistule, et on pouvait, à toute heure, constater le degré d'altération que leur avait fait éprouver la digestion gastrique.

Le tableau qui suit indique fidèlement les résultats des nombreuses expériences de Beaumont.

TABLEAU indiquant le temps moyen de la digestion de divers alimens, naturellement dans l'estomac, et artificiellement dans une fiole au bain-marie.

Dans la digestion artificielle, le suc gastrique était généralement à la matière alimentaire dans le rapport de 8 à 1. Le bain-marie était maintenu autant que possible à la température de 100° Farenh. et fréquemment agité.

SUBSTANCES ALIMENTAIRES.	TEMPS MOYEN DE LA CHYMIFICATION — dans l'estomac.			dans les fioles.		
	PRÉPARATION.	DIGESTION.		PRÉPARATION.	DIGESTION.	
		h.	m.		h.	m.
Riz.	Bouilli.	1	»			
Sagou.	id.	1	45	Bouilli.	3	15
Tapioca.	id.	2	»	id.	3	20
Orge.	id.	2	»			
Lait	id.	2	»	id.	4	15
id.	Non bouilli	2	15	Non bouilli	4	45
Gélatine.	Bouillie.	2	30	Bouillie.	4	45
Pieds de cochon (échaudés?).	id.	1	»			
Tripes. (*Id.*).	id.	1	»			
Cervelle	id.	1	45	id.	4	30
Venaison (muscle fessier)	Grillée.	1	35			
Moelle épinière. . . .	Bouillie.	2	40	id.	5	25
Dinde (de basse-cour). .	Rôtie.	2	30			
id. id. id.	Bouillie.	2	25			
id. (sauvage) . . .	Rôtie.	2	18			
Oie . id. . . .	id.	2	30			
Cochon (de lait) . . .	id.	2	30			
Foie (de bœuf, frais). .	Grillé.	2	»	Haché.	6	30
Agneau (frais). . . .	id.	2	30			
Poulet	Fricassé.	2	45			
OEufs (frais).	Cuits durs.	3	30	Cuits durs.	8	»
id. id.	A la coque.	3	»	A la coque.	6	30
id. id.	Frits.	3	30			
id. id.	Rôtis.	2	15			
id. id.	Crus.	2	»	Crus.	4	15
id. id.	Fouettés.	1	30	Fouettés.	4	»
Crême	Cuite au four.	2	45	Cuite au four.	6	30

SUBSTANCES ALIMENTAIRES.	TEMPS MOYEN DE LA CHYMIFICATION.					
	dans l'estomac.			dans les fioles.		
	PRÉPARATION.	DIGESTION.		PRÉPARATION.	DIGESTION.	
		h.	m.		h.	m.
Morue (salée). . . .	Bouillie.	2	»	Bouillie.	5	»
Truite saumonée (fraîch.)	id.	1	30	id.	3	30
id. id. id.	Frite.	1	30			
Limande	id.	3	30			
Saumon (salé). . . .	Bouilli.	4	»	Bouilli.	7	45
Huîtres (fraîches). . .	Crues.	2	55	Crues, entières.	7	30
id. id. . . .	Rôties.	3	15			
id. id. . . .	Étuvées.	3	30	Étuvées.	8	25
Bœuf (frais, maigre). .	Rôti.	3	»			
id. (séché, id.). .	id.	3	30	Rôti.	7	45
Beef-steak	Grillé.	3	»	Mâché.	8	15
Bœuf (frais, maigre). .				Hach. menu	8	»
id. id. . .	Cru.			id.	8	15
id. (avec du sel) . . .	Bouilli.	3	36			
id. (avec de la moutarde). . . .	id.	3	10			
id.	id.			Mâché.		
id. (frais, maigre). .				Bouilli.	9	»
id. id. . . .	Frit.	4	»			
id. (vieux, salé). . . .	Bouilli.	4	15			
Porc (muscle fessier). .	Grillé.	3	15			
id. (entrelardé). . .	Rôti.	5	15			
id. (salé, récent). . .	Bouilli.	4	30	Mâché.	6	30
id. id. . . .	Frit.	4	15			
id. id. . . .	Grillé.	3	15			
id. id. . . .	Cru.	3	»	Cru.	8	30
id. id. . . .	Étuvé.	3	»			
Mouton (frais). . . .	Rôti.	3	15			
id. id. . . .	Grillé.	3	»	Mâché.	6	45
id. id. . . .	id.			Non mâché.	8	30
id. id. . . .	Bouilli.	3	»			
Veau (frais).	Grillé.	4	»			
id. id.	Frit.	4	30			
Volaille (basse-cour). .	Bouillie.	4	»	Mâchée.	6	30
id. id. . . .	Rôtie.	4	»			
Canard id. . . .	Rôti.	4	»			
id. (sauvage) . . .	id.	4	30			
Graisse (de bœuf) . .	Bouillie.	5	30	Bouillie.	12	

SUBSTANCES ALIMENTAIRES.	TEMPS MOYEN DE LA CHYMIFICATION.					
	dans l'estomac.			dans les fioles.		
	PRÉPARATION.	DIGESTION.		PRÉPARATION.	DIGESTION.	
		h.	m.		h.	m.
Graisse (de mouton).	Bouillie.	4	30	Hachée.	10	»
Beurre (fondu)	Fondu.	3	30			
Crême				Crue.	25	30
Fromage (vieux, fort)	Cru.	3	30	Mâché.	7	15
id. id.				Entier.	18	»
id. (frais, doux)				Haché.	8	30
Huile (d'olive)				Crue.	60	»
Soupe (bœuf, légumes, pain).	Bouillie.	4	»			
id. (bouillon d'os).		4	15			
id. (aux fèves).		3	»			
id. (à l'orge)		1	30			
id. (bouillon de mouton)		3	30			
Blé vert, fèves.	Bouillis.	3	45			
Bouillon de poulet		3	»			
Soupe aux huîtres.		3	30			
Hachis (viande et légum.)	Réchauffé.	2	30			
Saucisse (fraîche).	Grillée.	3	20			
Cœur.	Frit.	4	»	Entier.	13	30
Tendon.	Bouilli.	5	30	Mâché.	12	45
id.				Entier.	24	»
Cartilage.	id.	4	15	Mâché.	10	»
id.				Divisé.	12	»
Aponévrose.	id.	3	»	Bouillie.	6	30
Os (de bœuf)				Entier.	80	»
id. (de cochon)				id.	80	»
Fèves.	Bouillies.	2	30			
Pain (de blé) frais.	Cuit au four	3	30	Mâché.	4	30
Gâteau (de blé).	id.	3	»			
id. (de Savoie).	id.	2	30	En fragm.	6	15
Poudding (aux pommes)	Bouilli.	3	»			
Pommes (sures, dures)	Crues.	2	50	Entières.	18	»
id. (sures, blettes).	Crues.	2	»	Mâchées.	8	30
id. (douces, id.	id.	1	30	id.	6	45
Panais.	Bouillis.	2	30	Écrasés.	6	45
id.	id.			Entiers.	13	15
id.	Crus.			id.	18	»
Carottes.	Bouillies.	3	15	Écrasées.	6	15

SUBSTANCES ALIMENTAIRES.	TEMPS MOYEN DE LA CHYMIFICATION.					
	dans l'estomac.			dans les fioles.		
	PRÉPARATION.	DIGESTION.		PRÉPARATION.	DIGESTION.	
		h.	m.		h.	m.
Carottes.				Entières.	12	30
id.				id. Crues.	17	15
Navets	Bouillis.	3	30			
Pommes de terre. . . .	Bouillies.	3	30	Écrasées.	8	30
id. . . .				Entières.	14	»
id. . . .	Rôties.	2	30			
id. . . .	Cuites au four.	2	30			
Choux (têtes de) . . .	Crus.	2	30	Mâchés.	12	30
Choucroute.	id.	2	»		10	15
Choux	Bouillis.	4	30	Bouillis.	20	»
Pêches (mûres) . . .				Coup. men.	10	»
id. id.				Ecrasées.	6	»

De ces tableaux et d'autres travaux du même expérimentateur, on peut inférer, relativement à la digestibilité des principaux alimens, que, pour ceux dont je m'occupe principalement, la durée relative de la chymification a été la suivante, en procédant selon l'ordre que j'ai adopté.

Viandes de bœuf, porc, veau et mouton.

Ces viandes en général se digèrent dans l'espace de. . . . . 3 h. 36 m.

Bouillies	4	30
Frites.	4	15
Rôties.	3	40
Bœuf.	3	30
Porc.	3	50
Mouton.	3	36

Chair des oiseaux.

Volaille en général.....................	3	25
Volaille blanche (poulets etc., etc.).....	3	»
Volaille noire (oie, canard)...........	3	40

Chair de poissons.

Poisson en général....................	2	30
Poisson frais........................	2	10
Poisson salé.........................	3	»

Laitage.

En général..........................	2	40
Lait cuit...........................	2	»
Lait cru............................	2	15
Crêmes	2	45
Beurre..............................	3	30
Fromage.............................	3	30

OEufs de volaille.

En général..........................	2	35
Crus ou cuits à la coque..............	2	30
Cuits...............................	2	40

Soupes.

En général..........................	3	15
Soupe ordinaire de bœuf, légumes et pain.	4	»
Soupe au bouillon de gélatine..........	4	15

Alimens féculens.

En général	2	30
Pain	3	30
Pâtisserie	2	40
Pommes de terre	2	40
Fécules cuites	1	40

Légumes frais.

En commun	3	5
Azotés (choux)	3	»
Non azotés (carottes, panais, navets)	3	»

Fruits.

Pommes crues	2	6
Douces	1	30
Peu mûres, sures	2	50
Très mûres, sures	2	»

Il résulte donc des expériences de Beaumont :

1° Que les viandes des mammifères se digèrent un peu moins facilement que celles des oiseaux, beaucoup moins que celles des poissons ; que ces mêmes viandes des mammiferes rôties sont plus digestibles que frites, et encore plus que bouillies ; enfin, que le bœuf se digère un peu plus facilement que le mouton ; celui-ci que le porc ; mais que les différences sont presque insensibles.

2° Que pour les viandes des oiseaux, la volaille

blanche (poulets , chapons , dindons , etc.) se digère mieux que la volaille noire (oies, canards, etc.)

3° Pour les poissons , que ceux qui sont frais sont plus digestibles que ceux qui sont salés.

4° Que le laitage se digère mieux que tous les alimens précédens , le poisson frais excepté ; le lait cuit, mieux que le cru ; la crême, mieux que le beurre et le fromage.

5° Que les œufs de volaille se digèrent à peu près aussi facilement que le laitage.

6° Que les soupes au bœuf se digèrent aussi difficilement qu'aucun des alimens de la première catégorie.

7° Quant aux végétaux, que les féculens se digèrent aussi facilement que le laitage, les œufs et le poisson; le pain, moins bien que la pâtisserie et les pommes de terre ; que de tous les alimens de cette classe, les fécules cuites sont les plus digestibles.

8° Que le degré de digestibilité des légumes frais est le même à peu près que celui de la viande des oiseaux.

9° Enfin, que les fruits sont les plus faciles à digérer des alimens passés en revue dans les conclusions qui précèdent.

La critique que je ferai subir aux conclusions de M. Lallemand , s'appliquera également à celles de M. Beaumont, sur lesquelles nous reviendrons pages 51 et suivantes.

STEVENS.

Première expérience.

A huit heures du soir, Stevens fait avaler à un bate-

leur (misérable qui gagnait sa vie à montrer comment il mangeait et digérait des cailloux) une sphère d'argent, creuse, percée d'une multitude de trous pouvant admettre la pointe d'une aiguille et garnie d'un diaphragme. Dans un des compartimens, il loge 4 scrupules et demi de chair de bœuf crue; dans l'autre, 5 scrupules de chair de poisson crue. Vingt et une heures environ après avoir été avalée, cette boule d'argent fut rendue. On pesa soigneusement les alimens qu'elle renfermait, et on trouva que la chair de bœuf avait perdu 1 *scrupule et demi*, et celle de poisson 2 *scrupules*. Ce qui restait s'était considérablement ramolli, mais n'exhalait aucune odeur désagréable.

Deuxième expérience.

Peu de jours après on donna à avaler au même individu la même boule renfermant, d'un côté 1 scrupule 4 grains de chair de bœuf crue, de l'autre, 4 scrupules et 8 grains de chair de bœuf bouillie. Au bout de quarante-trois heures elle fut rendue. La chair crue était diminuée de 1 scrupule et 2 grains, la chair bouillie de 1 scrupule et 16 grains.

Troisième expérience.

Pensant que si ces substances étaient un peu divisées et plus intimement pénétrées par les sucs dissolvans de l'estomac, elles seraient plus complètement digérées, Stevens fit usage d'une autre boule creuse

dont les trous laissaient passer une plume de corbeau, et y renferma une petite portion de chair de bœuf faiblement mâchée. Elle fut avalée, rendue après trente-huit heures. La chair était entièrement dissoute.

Quatrième expérience.

On voulut essayer si l'aliment non mâché serait aussi bien digéré dans la boule creuse dont on avait élargi les trous, que celui qui avait été mâché. On plaça donc d'un côté 1 scrupule et 8 grains de chair de porc crue, de l'autre la même quantité de fromage cru. La boule fut avalée et rendue au bout de quarante-cinq heures. Elle ne contenait pas la moindre parcelle des alimens qu'on y avait introduits. Ils avaient été entièrement dissous.

Cinquième expérience.

La même sphère trouée fut remplie, dans l'une de ses cavités, d'un morceau de peintade rôtie, dans l'autre d'un peu de harong salé bouilli, puis ainsi avalée. Elle fut rendue après quarante-six heures. Plus rien ne se voyait des deux substances alimentaires.

Sixième expérience.

Les substances animales se digérant bien, quoique renfermées dans une cavité métallique percée de trous, on voulut savoir s'il en serait de même des substances végétales. On remplit donc la boule d'argent de ca-

rotte et de patate crues en égales quantités. Elle fut excrétée quarante-huit heures après avoir été prise. On trouva les alimens parfaitement dissous.

Septième expérience.

La même expérience fut répétée avec la pomme et le navet cuits et crus, qui furent digérés dans l'espace de trente-six heures.

Huitième expérience.

Quelques grains de seigle, de froment et d'orge furent placés dans un des compartimens de la boule, l'autre reçut de l'avoine et des pois, toutes ces graines ayant leurs enveloppes inertes. Le bateleur l'avala et la garda plusieurs heures. Rien de ce qu'elle contenait n'avait subi, lorsqu'elle fut rendue, la moindre altération, si ce n'est que les pois s'étaient tuméfiés au point d'éclater.

La traduction littérale de ces huit premières expériences donne une idée de leur objet, du mode des expérimentations, et fait entrevoir leurs résultats. Je vais donner l'esprit et la substance du reste de la thèse et des conclusions auxquelles on est conduit par ce travail.

La force digestive du bateleur ne put avoir aucune action sur des fragmens d'os inclus dans la sphère d'argent. A côté de cela des viandes étaient assimilées.

Stevens voulant connaître jusqu'à quel point des

animaux vivans résisteraient à la puissance digestive de l'estomac du bateleur, introduisit une sangsue vivante dans notre boule d'argent. Cet annélide fut réduit en une bouillie noirâtre et visqueuse. Autant en arriva à des lombrics terrestres.

Le bateleur hongrois qui avait jusque-là prêté son estomac à Stevens ayant quitté Edimbourg, les expériences furent continuées sur des chiens et des ruminans. En voici la substance :

On renferma dans des boules d'ivoire percées de trous des alimens animaux (bœuf et poisson) et des végétaux ; tout cela *cru* et bien pesé. On fit avaler ces boules à un chien à jeun. Il fut tué au bout de quatre heures. Les alimens avaient perdu de leur poids dans l'ordre suivant : poisson (qui en avait perdu le plus), bœuf, végétaux (qui en avaient perdu le moins). L'ivoire des boules se trouvait remarquablement attaqué. Cette expérience fut répétée sur d'autres chiens avec les mêmes résultats.

Dans une autre circonstance, les mêmes alimens, mais cuits, furent placés dans les boules d'ivoire. Celles-ci furent attaquées à ce point que les alimens diffluèrent en partie dans l'estomac. Les plus assimilés furent toujours le poisson d'abord, puis le mouton, ensuite les végétaux.

Des os de fémur de mouton, non renfermés dans les boules creuses, furent présentés à un chien affamé. Après sept heures, ce chien fut tué. Les fragmens osseux étaient attaqués par l'assimilation digestive *de la circonférence au centre* qui fut trouvé non altéré.

De la chair de bœuf, de veau, du suif et du pain de froment, furent placés dans des tubes d'étain troués, et avalés par un chien affamé. Le métal resta entier; les alimens furent attaqués dans l'ordre suivant : bœuf (qui fut presque entièrement chymifié), veau (qui le fut *à peine*), pain et suif.

D'autres expériences faites avec les mêmes précautions rendirent évident que la chair des jeunes animaux était *beaucoup plus difficilement* chymifiée par le chien que celle d'animaux plus âgés *et plus faits*. Elles firent constater aussi que la chair cuite était bien plus aisément assimilée par l'estomac que la viande crue du même animal. Il en fut de même pour la chair de poisson. On arriva aussi à cette conclusion, motivée sur plusieurs expériences, que la chair des oiseaux était d'une digestion beaucoup plus lente et plus laborieuse que celle des mammifères.

Stevens fut ensuite curieux de savoir jusqu'à quel point la puissance digestive des ruminans différait de celle des carnivores et de l'homme.

Il fit avaler à une brebis des tubes d'étain remplis de quantités égales de chair de bœuf, de saumon, de navet et de patate. Six heures après l'ingestion, le ruminant fut tué. La viande et le poisson n'avaient subi aucun changement. Les deux végétaux étaient complètement assimilés. Ces alimens avaient été ingérés *crus*. — Le même résultat fut obtenu avec les mêmes substances *cuites*.

Ces expériences répétées sur un autre ruminant, le bœuf, amenèrent encore des résultats identiques.

Les conclusions immédiates qui découlent de ces intéressantes expériences s'aperçoivent trop aisément pour que j'aie besoin de les formuler plus explicitement.

M. Lallemand.

Ses observations sur la digestion sont faites, comme on le sait, sur des individus affectés d'anus contre nature.

Dans les premiers temps, ces individus éprouvèrent un amaigrissement rapide, une diminution des forces, un appétit insatiable.

Ces phénomènes sont d'autant plus prononcés que l'ouverture accidentelle de l'intestin est plus rapprochée de l'estomac ; il est inutile de donner la raison de ce fait.

Cependant, au bout de quelque temps, l'amaigrissement s'arrête, quelquefois l'embonpoint reprend, les forces se relèvent, l'aspect des alimens à leur sortie n'est plus le même que dans les premiers temps ; ce qui tient sans doute à ce que peu à peu les absorbans de la surface muqueuse intestinale qui conserve ses fonctions s'exaltent et acquièrent pour ainsi dire une activité *supplémentaire* : c'est encore un exemple de la force *conservatrice* de la nature.

Tous ces malades, sans exception, avaient renoncé aux fruits, aux plantes légumineuses potagères, aux fécules : tous, par instinct et par expérience, avaient adopté pour nourriture presque exclusive la viande, qui seule pouvait calmer leur faim insatiable.

Chose remarquable, dit M. Lallemand, les végétaux restaient beaucoup moins de temps dans l'estomac que les viandes; ils sortaient en général moitié plus tôt.

Chez tous, les haricots, les lentilles, les pommes de terre, même broyées sous forme de bouillie, sortaient presque sans altération : il était toujours facile de les reconnaître.

Les fruits crus sortaient en morceaux durs et compactes, sans avoir éprouvé la moindre altération.

Les pruneaux, les épinards, ne manquaient presque jamais de leur procurer un dévoiement subit, et ils conservaient leur aspect et leur couleur.

Plusieurs fois l'expérimentateur vit des poireaux que les malades avaient avalés avec la soupe sortir entiers, et tellement intacts, qu'il eût été impossible de soupçonner qu'ils avaient été soumis à l'influence des organes digestifs.

Le pain restait fort long-temps, ainsi que la viande bouillie, mais pas autant que ces mêmes viandes rôties; aussi les côtelettes étaient-elles le mets favori des malades.

La pâte chymeuse formée par ces substances était plus liée, moins grossière; on n'y reconnaissait plus du tout les élémens qui la composaient.

La forme sous laquelle les alimens étaient ingérés, leur état, influaient sur la durée de leur séjour; ainsi les viandes dures, peu mâchées, les tissus qui contenaient beaucoup de gélatine, dont la cohésion n'était pas vaincue par la cuisson, restaient plus long-temps que les mêmes alimens qui se trouvaient dans des con-

ditions opposées. Il en était de même des œufs cuits durs, par rapport aux œufs à la coque.

Mais la cohésion n'avait pas une si grande influence qu'on eût pu le penser sur la rapidité de la digestion. Ainsi, par exemple, les œufs, sous forme molle ou liquide, faisaient dans l'estomac ou les intestins un séjour bien plus prolongé que des morceaux de poires ou de pommes crues; il y a plus, c'est que les fruits cuits étaient rendus moins promptement que les mêmes fruits crus.

D'un autre côté, les alimens mous ou liquides ne sont pas plus facilement altérés par la digestion que ceux qui sont plus consistans. Le lait, pour lequel les malades avaient en général une grande répugnance, provoquait presque à l'instant le dévoiement, et au bout d'une demi-heure, une heure, il sortait en grumeaux coagulés comme le caséum.

Lorsque des alimens de nature différente étaient mêlés dans l'estomac, et qu'il y en avait dans le nombre qui pouvaient être reconnus à leur sortie, il était facile de s'assurer que ceux que nous avons dit rester moins long-tems sortaient également les premiers. Ainsi les fruits crus qu'ils mangeaient après la viande se présentaient toujours les premiers.

Les alimens ne sortent donc pas de l'estomac suivant l'ordre dans lequel ils sont entrés; et la rapidité de leur sortie ne tient pas à leur état de solidité, de mollesse ou de liquidité, puisque les fruits crus, les épinards, les pruneaux, etc., et le lait, etc., se présen-

taient les premiers à l'ouverture accidentelle de l'intestin.

Mais on peut établir en règle générale que les alimens restent d'autant plus long-temps dans l'estomac, quel que soit leur état, qu'ils contiennent plus de matériaux susceptibles de servir à la nutrition, qu'ils sont plus animalisés (par exemple les viandes, les œufs, le le pain, etc.).

Le pylore, qui fait l'office d'un portier vigilant, n'est pas destiné, comme le disent les physiologistes, à retenir dans l'estomac tous les alimens, jusqu'à ce qu'ils aient subi une élaboration convenable; mais, par une sorte d'action élective, il accorde la sortie la plus prompte à ceux qui contiennent le moins de substance alimentaire, sans trop d'égard pour la forme sous laquelle ils se présentent.

Le travail de l'estomac est donc en raison de la quantité de substance nutritive contenue sous un volume donné.

Les alimens légers, dit M. Lallemand, sont ceux qui, comme les légumes, les épinards, les salades, les fruits, etc., ne fatiguent pas les organes digestifs et surtout l'estomac, par la raison qu'ils sont promptement éliminés; tandis que ceux qui, plus nourrissans, exigent une action plus forte et plus prolongée des organes digestifs, seront les alimens *lourds*: ainsi, il y aura une sorte de contradiction lorsqu'on dira que les alimens réfractaires sont *légers*, et c'est cependant la vérité.

D'après ce que nous avons dit, on s'explique facile-

ment pourquoi toutes les substances très nourrissantes ôtent tout à coup l'appétit (les œufs, les viandes fortes, etc.); pourquoi, lorsqu'on n'éprouve plus que du dégoût pour ces alimens, on mange encore avec plaisir des légumes, des fruits, de la salade, etc.; c'est qu'en effet ces derniers alimens traversent l'estomac sans s'y arrêter long-temps, et peut-être en sont-ils d'autant plus vite expulsés que son action est concentrée sur d'autres alimens plus nutritifs: ce qui ne veut pas dire qu'il faudrait d'autant plus ingurgiter d'alimens inutiles que l'estomac est mieux rempli et plus occupé.

M. Lallemand fait remarquer que, dans les convalescences des maladies aiguës en général, ce ne sont pas ce qu'on appelle les crudités qui causent les indigestions les plus graves, mais bien les alimens les plus sains et les plus nourrissans. A la suite des inflammations des organes digestifs, rien ne rappelle plus promptement un dévoîement que les substances animales.

Les conclusions du travail de M. Lallemand sont:

1° Que, s'il est vrai que les substances alimentaires les plus animalisées sont celles qui nourrissent davantage, et *vice versâ*, il ne s'ensuit pas qu'elles sont plus promptement digérées;

2° Qu'au contraire, le travail de la digestion est d'autant plus long et plus pénible que, sous un volume donné, l'aliment contient plus de matériaux nutritifs, et *vice versâ*;

3° Que les alimens ne sortent pas de l'estomac dans l'ordre suivant lequel ils ont été introduits, mais que

ce ne sont pas ceux qui sont les premiers altérés par la digestion qui sortent les premiers; que ce sont ceux qui, contenant moins de matériaux alimentaires, sont plus réfractaires aux forces digestives.

Je ne puis accepter les curieuses expériences de M. Lallemand, sans faire quelques observations pour en rectifier le sens et les conclusions, ainsi que pour prévenir les applications pratiques erronées auxquelles elles pourraient conduire et l'hygiéniste et le médecin.

M. Lallemand, de ce que des morceaux de poires ou de pommes crues étaient beaucoup plus rapidement éliminés que des œufs sous forme molle ou liquide, en conclut, *que le degré de cohésion des alimens, n'a pas une si grande influence qu'on pourrait le penser sur la rapidité de la digestion.* Si M. Lallemand eût comparé la digestibilité des œufs cuits durs et celle des œufs mous, il eût certainement vu que les premiers séjournaient le plus long-temps dans l'estomac, et il aurait été forcé de conclure que, de deux alimens identiques, quant à leur nature, mais d'une cohésion différente, celui qui a le plus de cohésion résiste davantage à l'action digestive de l'estomac, conséquence diamétralement opposée à celle qu'il a obtenue. Il s'est trompé, parce que, au lieu d'établir sa comparaison entre deux alimens n'offrant d'autre différence *que leur degré de cohésion*, il l'a établie entre un aliment mou ou liquide très digestible, c'est-à-dire contenant une grande proportion de parties assimilables, et un aliment solide *indigestible*, c'est-à-dire ne contenant

presqu'aucune substance assimilable, un véritable corps étranger pour l'estomac des sujets de l'expérience. Ce viscère ne pouvant rien en extraire, leur livrait aussitôt passage par le pylore, comme il l'aurait fait pour une huile purgative par exemple. Si M. Lallemand eût donné à ses malades un morceau de bœuf et un égal volume d'huile d'amandes douces, sa conclusion eût été inverse et pareillement illégitime.

Il ajoute : *il y a plus : les fruits cuits étaient rendus moins promptement que les mêmes fruits crus*. Sans doute; mais c'est que la cuisson rend les alimens, en général, et les fruits, en particulier, beaucoup plus digestibles, non pas seulement en détruisant leur cohésion, car des pommes crues broyées bien finement se digèrent plus difficilement que des pommes ramollies par le feu, mais en y corrigeant et en y développant des qualités contraires ou favorables à l'action digestive de l'estomac.

Plus loin, M. Lallemand ne tarde pas à donner la contre-épreuve de son erreur en prenant la rapidité avec laquelle le lait était éliminé pour motif de la proposition suivante, qui est justement contradictoire de la précédente : *les alimens mous ou liquides ne sont pas plus facilement altérés par la digestion que ceux qui sont plus consistans*. M. Lallemand aurait dû, pour mieux juger la question, faire prendre comparativement à ses malades du lait et du bouillon de bœuf, ou seulement du lait cru et du lait cuit avec addition d'un liquide aromatique, comme quelques gouttes d'eau distillée de fleurs d'oranger, d'une infusion d'anis, de camomille, de café ou de thé, etc... et il

aurait certainement observé, que, malgré sa consistance liquide au même degré que celle du lait cru, le lait cuit aromatisé, sans contenir plus de parties assimilables que le lait cru et pur, serait resté dans l'estomac et lui aurait cédé ses élémens assimilables, avantage tout à fait indépendant de son degré de fluidité, mais bien dû à sa digestibilité plus grande. Or, dans ce cas, celle-ci ne peut reconnaître pour cause qu'une aptitude fonctionnelle de l'estomac réveillée ou mise en jeu par un principe aromatique qui n'est ni nutritif, ni auxiliaire de la qualité nutritive du lait auquel il n'ajoute ni n'enlève rien, mais auxiliaire des forces digestives, lesquelles, avec son aide, ont pu élaborer et chymifier une substance qui, sans lui, était un corps étranger et par conséquent purgatif au même titre que la manne et les laxatifs qui agissent par indigestion.

Il m'est aussi impossible d'admettre la définition que M. Lallemand donne des alimens lourds et des alimens légers. (Voir plus haut les applications et les conclusions de l'auteur.) Pour moi, l'aliment léger n'est pas comme le conclut M. Lallemand, *celui qui, tel que les épinards, les salades, les fruits, etc... ne fatigue pas l'estomac par la raison qu'il est promptement éliminé;* mais bien celui qui cède *toutes ses parties chylifiables* plus facilement et plus promptement qu'un autre aliment qui en contient autant que lui, et qui n'est plus lourd que parce qu'il les cède plus lentement et avec plus de labeur de la part de l'estomac. Ainsi, on ne peut pas dire que l'huile d'olives soit plus légère que le pain parce qu'elle séjourne moins long-

temps dans l'estomac. On ne pourrait le soutenir que dans le cas où restant moins que le pain, elle aurait cédé à l'organisme autant de matière réparatrice que lui. En un mot, je le répète, parce que je crois la chose importante à bien fixer, l'aliment léger est celui qui *nourrit* autant qu'un autre, mais moins laborieusement et dans un temps moindre que lui; et celui-ci est lourd, parce que *ne nourrissant pas plus* que le premier, un travail plus pénible et un temps plus long sont nécessaires pour obtenir un résultat semblable.

Dans sa première conclusion (voir plus haut), M. Lallemand semble confondre deux choses pourtant bien distinctes, savoir : la promptitude de la digestion de l'aliment et celle de sa conversion en matière excrémentitielle ou de son *excrémentation*, qu'on nous permette cette expression. La rapidité de la première de ces opérations entraîne certainement celle de la seconde, mais la rapidité de celle-ci n'indique pas que la première se soit opérée avec promptitude.

En effet, de ce qu'après un repas composé d'une quantité donnée d'épinards, l'excrémentation se fait plus tôt qu'après un repas composé d'une égale quantité de bœuf rôti, il ne me paraît pas légitime d'en conclure que les premiers ont été plus tôt digérés. Car, qu'est-ce que la digestion? La conversion en chyle d'une partie de l'aliment. Or, ce que les épinards contenaient de parties chylifiables a peut-être été plus long et plus difficile à être assimilé *qu'une égale quantité* des parties assimilables contenues dans le bœuf; ou autrement, en supposant que les épinards en question renfermassent sur dix parties

de leur volume deux parties de matière chylifiable contre huit de matière excrémentitielle, les forces gastriques ont dépensé plus d'action, de travail et de temps pour digérer ces deux parties chylifiables que pour faire subir la même modification à deux des parties chylifiables, plus nombreuses (5 sur 10, par exemple), existant dans le bœuf. Ce qui le prouve, c'est que l'appareil digestif a en général beaucoup plus de peine à retirer de deux livres de légumes herbacés ou de fruits une demi-once de chyle que j'y suppose contenue que de retirer cette même quantité de chyle d'une once de viande de bœuf qui peut la contenir sous son petit volume. Ce fait expérimental découle d'une grande loi qui domine à quelques exceptions près la digestibilité des alimens chez l'homme, savoir qu'un aliment est d'autant plus digestible qu'il se rapproche davantage par sa composition de l'être qu'il est destiné à réparer; loi qui donne la raison de la plus grande digestibilité des substances animales.

M. Londe.

Les expériences de M. Londe, faites également sur des personnes atteintes d'amour contre nature, l'ont conduit aux conclusions suivantes.

1° Les alimens animaux apaisent mieux et pour plus long-temps la faim que les végétaux. Ce fait a été observé dans tous les temps et dans tous les lieux.

2° Les alimens animaux sont plus propres à être attaqués par les organes digestifs que les végétaux. En voici la preuve : le résidu que madame L. rendait par

la plaie était tel, quand elle avait mangé du poulet ou des côtelettes, qu'il m'était impossible d'y rien trouver d'analogue à la substance ingérée. Au contraire, quand madame L. avait mangé des épinards, de la soupe aux herbes, de la soupe grasse avec des carottes, je reconnaissais à leur sortie de la plaie les divers légumes qui n'étaient nullement altérés : la malade et moi, nous pouvions même distinguer parfaitement des épinards, les différentes herbes qui étaient entrées dans la composition de la soupe maigre. L'anatomie comparée vient d'ailleurs fortifier cette observation; car la nature a multiplié et compliqué les organes digestifs chez les herbivores bien plus que chez les carnivores. Ceci seul aurait dû faire soupçonner que les légumes herbacés étaient plus difficilement convertis en chyle, plus réfractaires aux organes digestifs que les substances animales.

3° Les alimens animaux séjournent plus long-temps dans le tube digestif que les végétaux. *Preuve.* — La salade, les pruneaux, les pommes, les épinards, se sont toujours présentés à la plaie au bout d'une heure; les alimens animaux ne sont jamais arrivés avant trois heures.

4° Les alimens, soit animaux, soit végétaux, séjournent d'autant plus dans le tube digestif qu'ils contiennent plus de sucs nutritifs, et que l'état de cet appareil lui permet d'extraire une plus grande quantité de ceux-ci. *Preuves.* — Nous venons de dire que les substances végétales arrivaient plus rapidement à la plaie que les substances animales. Ajoutons à ce fait

les suivans : j'ai donné plus de dix fois à madame L. du vermicelle à l'eau et au beurre, et des panades; ce n'est jamais que deux heures après leur ingestion que ces deux alimens sont arrivés à la plaie. Ils étaient toujours assez dénaturés pour être méconnaissables. Nous avons vu au contraire que la salade, les pruneaux, etc., étaient rendus au bout d'une heure, sans être altérés. Dans ce dernier cas, la faim revenait bien plus promptement. Autre fait : le résidu des substances bouillies arrivait chez madame L. plus vite à la plaie que celui des substances grillées. Autre fait : j'ai prescrit pendant cinq jours à M. A***, malade qui n'avait sans doute qu'une médiocre plaie à l'intestin, puisque des lavemens et même un peu d'eau miellée lui ont occasionné des garderobes par les voies naturelles, j'ai prescrit, dis-je, par chaque repas, ou un bifteck, ou une côtelette, ou une aile de volaille ; mais j'ai toujours fait accompagner ces alimens soit d'épinards, soit de pruneaux, soit de salade, et le malade a rendu, au bout d'une heure, les végétaux, tandis que les substances animales ont continué de cheminer le long de l'intestin pour être rendues plus tard par l'anus à l'aide de lavemens. Il en a été de même de la soupe grasse aux carottes. Celles-ci ont été seules rendues; le bouillon et le pain ont continué leur route le long de l'intestin. Il semble que le tube digestif, pressé de se débarrasser de ces végétaux dont il ne pouvait rien extraire, et se contractant toujours pour les chasser, ait saisi l'occasion que lui offrait l'ouverture accidentelle pour les rejeter au dehors, tandis qu'il retenait avec

une sorte de prédilection, ou plutôt par une attraction élective bien réelle, les substances animales qui pouvaient encore faire les frais de son travail.

5° Relativement à l'influence qu'a la cohésion des alimens sur leur manière d'agir, voici ce que j'ai observé. A quantité égale de sucs nutritifs, l'aliment qui a le moins de cohésion traverse le plus vite le tube digestif. *Preuve.* — J'ai fait prendre plusieurs fois par cuillerées des œufs sans pain, cuits dans l'eau bouillante pendant deux minutes, en prescrivant d'en diviser le jaune avec une petite cuiller; le résidu n'était rendu qu'une heure trois quarts après l'ingestion des œufs; les œufs durs ont au contraire toujours mis beaucoup plus de temps à arriver à la plaie.

6° Lorsqu'au contraire deux alimens quelconques contiennent une quantité très inégale de sucs nutritifs, l'influence de la cohésion ne se fait presque plus sentir, et l'aliment le plus nutritif, quand même il n'aurait aucune cohésion, n'en séjourne pas moins le plus long-temps dans le tube digestif. *Preuve.* — J'ai donné des fruits cuits et crus, des légumes cuits, carottes, poireaux, etc.; en une heure ils étaient arrivés à la plaie. Le résidu du bouillon très concentré a toujours mis à arriver à la plaie de deux heures à deux heures trois quarts, suivant le pain que j'y faisais ajouter.

7° L'altération que subissent les alimens dans le tube digestif est aussi en rapport avec les besoins des autres organes; ce fait, si l'on n'y faisait attention, pourrait donner lieu à des conséquences différentes des nôtres.

Preuve.—Après avoir obtenu de M. S., affecté d'anus contrenature, qu'il suivît quelques jours un régime très sévère, je lui ai fait prendre en petite quantité divers alimens végétaux. Tous ont été extrêmement altérés. J'ai même donné une salade à la scarole sans pain, et une heure après son ingestion il a commencé à s'écouler par la plaie, goutte à goutte, un résidu jaunâtre dans lequel je n'ai trouvé nulle trace de salade. Comme cette expérience était une des premières que je faisais, je crus que, contre l'opinion de M. Lallemand, ces végétaux herbacés étaient parfaitement altérés par les organes digestifs; mais bientôt j'eus occasion de reconnaître et mon erreur et l'exactitude des résultats présentés par un des bons observateurs de notre époque.

8° Quand les besoins des organes ne sont pas grands, la digestion, ou, si l'on veut, l'altération des substances peu assimilables, comme les fruits cuits ou crus, les carottes, les épinards, les poireaux et beaucoup d'autres substances végétales, commence vers l'iléon. J'ai toujours vu ces substances résister à l'action des sucs gastriques, ainsi qu'à celle des sucs pancréatique et biliaire; je ne les ai jamais vues subir aucune altération avant d'arriver à un anus contre nature, que je jugeais, tant par le temps que la faim mettait à reparaître que par l'odeur et la couleur du résidu, exister vers l'iléon; cependant ces substances étaient, chez la plupart des individus, altérées quand elles étaient rendues par les voies naturelles.

Je suis heureux de voir les expériences de M. Londe

confirmer les critiques que j'ai été obligé de faire subir à celles de M. Lallemand, et je me plairais à louer avec moins de retenue les conclusions plus judicieuses et plus philosophiques de cet auteur, s'il n'était un de mes juges.

Je sais que M. le professeur Bouillaud a eu l'occasion de faire des expériences analogues à celles de MM. Lallemand et Londe, et qu'elles déposent dans le même sens que celles de ce dernier, ce qui me donne d'autant plus de confiance dans les opinions que je viens d'émettre.

Sir Astley Cooper.

M. *Astley Cooper* a fait également des expériences sur la digestibilité des diverses substances. Il donne à des chiens une quantité déterminée de porc, de mouton, de veau, de bœuf, en tenant compte de la figure des morceaux avalés et de l'ordre d'introduction dans l'estomac. Il ouvre ces animaux au bout d'un certain temps, et réunissant avec soin ce qui reste dans leur estomac, il voit que ces viandes se digèrent dans l'ordre suivant : porc, mouton, veau, bœuf. Dans quelques expériences, le porc et le mouton avaient entièrement disparu quand le bœuf était encore intact. Le poisson et le fromage lui parurent aussi très digestibles; le veau bouilli lui parut de deux tiers plus digestible que le veau rôti. Enfin il constata que dans un morceau provenant du même animal, la chair musculaire était plutôt digérée que la peau, la peau

plus tôt que les cartilages, ceux-ci plus vite que les tendons, ces derniers plus promptement que les os.

Ces expériences semblent démentir un fait universellement et vulgairement proclamé, savoir : que la viande du bœuf et du mouton est d'une digestion plus facile que celle du porc. On se résout malaisément à abandonner une croyance en faveur de laquelle toutes les observations naturelles déposent, pour lui préférer une opinion nouvelle, étrange et paradoxale. En pareil cas, on trouve presque toujours la cause de la scission et de l'apparence exceptionnelle du résultat nouveau, dans quelque illusion ou inattention de l'expérimentateur. C'est précisément ce qui a lieu pour le fait que voudraient consacrer les expériences de sir Astley Cooper. Cet illustre chirurgien fait avaler du porc à un chien, tue cet animal après un certain temps, et ne retrouvant plus dans l'estomac le porc ingéré, il en conclut, que cette viande a été plus tôt digérée qu'une même quantité de bœuf retrouvée après le même laps de temps. Mais, qui n'est frappé ici de l'insufisance, de l'expérience et du peu de rigueur de celui qui y présidait? M. Astley Cooper ne nous dit pas, et cet oubli annule tous ses résultats, s'il a poursuivi ses recherches dans le tube intestinal et si la chair du porc ne s'y trouvait pas, plus ou moins attaquée par les forces digestives. Il se pourrait, en effet très bien, que des conclusions parfaitement contradictoires aux siennes fussent tirées des expériences de sir Astley Cooper; que la chair de porc, par exem-

ple, n'eût pas été trouvée dans l'estomac, précisément parce qu'elle n'avait pas été digérée par lui, s'était montrée réfractaire à son action et avait été presque aussitôt après son ingestion éconduite par le pylore, de l'estomac dans l'intestin; tandis que celle du bœuf, se retrouvait encore dans le ventricule, justement parce qu'elle était soumise à son action et assimilable par lui? Certes, ces conclusions nous paraissent plus vraisemblables que celles qui ressortent immédiatement des expériences de sir Astley Cooper, et elles ont de plus, en leur faveur, la sanction universelle. Il est entendu que nous ne tenons pas compte des exceptions, lesquelles relèvent des individus et des idiosyncrasies.

Nous ne pouvons pas quitter ce sujet sans faire une remarque fort importante, et dont l'oubli a été la cause de plus d'une erreur sur la digestibilité des alimens.

Le mouvement péristaltique du tube digestif, d'après MM. Tiedemann et Gmelin, est d'autant plus actif que la stimulation exercée par les alimens sur cet appareil, est elle-même plus active. Il serait essentiel de s'entendre ici par stimulation.—Les recherches de MM. Bouillaud, Londe et Lallemand, ont prouvé, comme nous l'avons vu, que les alimens se présentent d'autant plus vite à l'ouverture d'un anus contre nature, qu'ils ont des propriétés nutritives moins considérables; ce qui semblerait indiquer que dans ces cas, le mouvement péristaltique est augmenté. D'un autre côté, MM. Tiedemann et Gmelin soutiennent que chez les chiens et les chats qui avaient mangé des viandes, de la fibrine,

alimens qu'ils regardent comme très stimulans, la contraction de la membrane muqueuse du tube digestif, et la vivacité des mouvemens péristaltiques étaient évidemment activées.

Il faut, je pense, distinguer avec le plus grand soin les mouvemens péristaltiques digestifs, physiologiques, ayant pour cause leurs excitans normaux, les alimens *en progrès de digestion*, et pour objet le brassage continuel de cette pâte alimentaire, la présentation successive et incessamment renouvelée de toutes ses molécules à l'action des sucs digestifs, il faut bien, dis-je, distinguer ces mouvemens d'avec ceux qu'on pourrait nommer expulseurs, et dont l'activité au lieu d'être employée à agiter continuellement, en la retenant, la masse alimentaire dans le tube digestif, sert au contraire à éliminer, le plus rapidement possible, les alimens indigestes par eux-mêmes ou rendus tels par l'état actuel des forces digestives.

La première de ces stimulations peut être très active sans que les alimens soient pour cela rapidement expulsés, parce qu'elle est physiologique et concourt aux fins de la digestion. La seconde est irritative, pathologique, essentiellement expultrice au lieu d'être *rétentrice* comme la première. Elle est favorable aux fins et à la solution de l'indigestion. Toutes deux doivent être envisagées, ainsi que leurs effets, sous le point de vue des causes finales ou providentielles qui sont et seront toujours la plus reculée, la plus sage et la plus vraie des explications des phénomènes naturels. Or, de ce point de vue, on voit dans les deux phénomènes,

une harmonie parfaite entre la cause, le moyen et la fin.

CONCLUSIONS.

Maintenant une chose me reste à faire, c'est de donner des conclusions générales sur la digestibilité des alimens. Ces conclusions découlent-elles directement des nombreuses expériences que je viens de rapporter? Sans nier que ces expériences ne jettent de la lumière sur la question, il est impossible de ne pas voir que la plupart de ces faits sont en flagrante contradiction avec ce qu'une observation simple, naturelle, consacrée par le témoignage universel, nous apprend tous les jours avec certitude.

Les erreurs fondées sur les expériences précédentes reconnaissent plusieurs sources. D'abord, un grand nombre d'entre elles ont eu pour sujet des animaux, et quelques-unes des animaux très éloignés de l'homme, les ruminans, par exemple. Or, les capacités et les aptitudes digestives varient considérablement d'une classe d'animaux à une autre. les expériences sur les animaux peuvent seulement indiquer la quantité de matière nutritive contenue dans un aliment. Quant à la digestibilité, comme elle dépend autant et peut-être plus de l'état des organes digestifs que des qualités de l'aliment, on comprend de suite combien il faut se

défier des analogies qu'on serait porté à établir de l'animal à l'homme.

Les expériences sur l'homme sont sans doute beaucoup plus sûres sous ce rapport; mais quand elles sont opposées aux notions vulgaires du sens commun, on est bien autorisé à invoquer la condition d'une idiosyncrasie particulière. Il faudrait, pour que de telles expériences eussent une certaine valeur, qu'elles eussent été répétée un très grand nombre de fois sur un très grand nombre d'individus. Or, ici, ce sont des circonstances malheureuses qui ont fourni çà et là l'occasion pathologique ou exceptionnelle d'observer des faits, utiles sans doute, quand ils ont été vus avec intelligence et sagacité; mais aussi, illusoires et dangereux, quand ils ont été vus avec les seuls yeux du corps, comme cela est arrivé plusieurs fois.

Dans ces expériences, les alimens étaient par exemple, vomis, et c'est d'après leur aspect plus ou moins modifié que leur digestibilité était indiquée. Mais l'estomac n'est pas, dans le canal alimentaire, la seule partie qui digère. Certains alimens ne se chymifient que dans telle ou telle partie de l'intestin grèle.

Celles que Stevens a faites sur son bateleur sont, à coup sûr fort intéressantes; mais c'est plutôt pour juger la digestibilité absolue des alimens que leur digestibilité relative; car le sujet ne rendait souvent les boules métalliques qui avaient été remplies d'alimens, que deux fois vingt-quatre heures après les avoir prises. A quelle époque alors remontait la consommation de la digestion? Cela est impossible à fixer.

Ne voyons-nous pas ressortir des expériences de Beaumont que le lait, les végétaux, la pâtisserie, les fruits crus, sont plus digestibles que les viandes de mammifères, des oiseaux, que le pain, etc. conséquences que l'expérience générale annule complètemens? Pourquoi? Parce que, pour le répéter encore, l'expérimentateur confond sans cesse l'excrémentation avec la digestion.

La question de la digestibilité des principaux alimens dont l'homme se nourrit, est peut-être la question physiologique la plus difficile à résoudre par les expériences artificielles. Heureusement, nous pouvons à tous les instans faire des observations suffisantes, et tirer nos conclusions des expériences naturelles qui se répètent chaque jour sur nous et autour de nous.

Ma conclusion générale et définitive sera renfermée dans ce qui suit :

L'aliment le plus digestible est celui qui fournit à l'économie la plus grande quantité d'élémens réparateurs, en exigeant le moins de travail possible de la part des forces digestives.

Maintenant, si on me demande dans quel ordre il faudrait ranger, sous le point de vue de leur digestibilité, les principaux alimens dont l'homme se nourrit, je répondrai qu'on ne peut donner sur cette question aucune solution satisfaisante que celle qui est l'expression de l'expérience vulgaire.

Ainsi donc, si je n'avais pour apprécier les degrés de digestibilité des principaux alimens, que les seules

expériences artificielles dont j'ai fait passer la relation sous les yeux de mes lecteurs, je me verrais obligé d'attendre de l'avenir et de laisser pendante la solution de la première partie de ma question. Heureusement, les notions tirées de l'observation immédiate et naturelle viennent au milieu de l'obscurité et des contradictions où jettent les expériences artificielles, nous prêter un flambeau à la lumière duquel il est possible de discerner ce qui, dans ces expériences, met le sceau de la science aux opinions vulgaires. Celle-ci, en effet, ont seules le droit d'absoudre et de condamner, en un mot, de juger en dernier ressort les argumens pris hors d'elles.

C'est ce qui fait que ne pouvant formuler ici des conclusions *spéciales* sur la digestibilité des principaux alimens, je saisirai les occasions d'en disséminer quelques unes en traitant de leur puissance nutritive. Car, plus l'esprit pénètre au sein de la double question qui m'est échue pour sujet de thèse, plus il devient évident, que les deux parties en apparence si distinctes qui la composent, rentrent l'une dans l'autre. Et pourtant, cette unité de la question ne peut se reconnaître et se comprendre dans toute sa réalité que lorsqu'on a sérieusement étudié, chacun à part, les deux élémens qui concourent à la former.

DEUXIEME PARTIE.

CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES SUR LA PUISSANCE NUTRITIVE.

Quand j'ai voulu procéder à l'étude de la digestibilité des principaux alimens, j'ai commencé par mettre sous les yeux de mes lecteurs un tableau aussi précis que possible des expériences assez nombreuses qui avaient été faites sur cet objet. Puis j'ai analysé ces expériences, et enfin j'ai essayé de tracer quelques lois, qui n'ont pas sans doute la rigueur et la précision de *la science*; mais qui sont le corollaire des faits connus. Je n'ai pas négligé quelques considérations générales qui sont en quelque sorte la partie philosophique de la question, et que je ne pouvais omettre sans encourir le reproche de rester servilement dans le sentier battu et de ne pouvoir m'élever à des vues d'ensemble. Toutefois, j'ai marché timidement dans cette voie excentrique, bien convaincu, comme l'a répété un des observateurs les plus recommandables de notre époque, qu'il faut mettre peu de son esprit dans les faits.

Je procéderai tout autrement dans l'étude de la puissance nutritive des alimens. Comme ici la plupart des expériences sont toutes faites, en ce sens qu'elles sont d'une notion presque vulgaire, je les supposerai connues, et je ne recourrai à l'expérimentation que pour éclairer quelques questions encore litigieuses.

Puis je terminerai par l'étude comparative de la puissance nutritive des principaux alimens.

Dans cette seconde partie de ma thèse, je reviendrai souvent sur la première, parce que, dans deux questions connexes, il est impossible d'établir une ligne de démarcation précise.

Quand on songe à la variété immense de nos tissus, et aux scènes multipliées que quatre élémens jouent dans la composition organique, on comprend que l'acte de la nutrition est un des plus complexes, et que la complexité même du but nécessite celle des agens et des moyens. On conçoit donc, pour ce qui concerne les alimens, la nécessité d'une composition jusqu'à un certain point semblable à celle du corps, afin que le travail de conversion puisse se faire avec facilité; on conçoit également que les quatre élémens agrégés dans nos tissus doivent aussi se présenter associés dans les alimens pour suffire à une active réparation.

M. Magendie est le premier qui ait établi que des alimens non azotés ne fournissaient qu'une nourriture insuffisante. Cet illustre physiologiste constata par des expériences nombreuses, que le sucre, la gomme, l'huile d'olives, le beurre purifié, donnés à des chiens comme nourriture exclusive, ne pouvaient entretenir

d'une manière durable l'acte de la nutrition, et par suite la vie. Il fit voir au contraire que tous les alimens complètement nutritifs étaient azotés, ce fait est aujourd'hui admis dans la science.

Les expériences de MM. Leuret et Lassaigne déposent dans le même sens. Ces physiologistes ont souvent constaté l'exactitude de l'assertion de M. Magendie. Ils ont fait avaler à plusieurs chiens du sucre en substance ou en solution dans de l'eau, et ils l'ont retrouvé en partie dans la matière des excrémens et dans l'urine ; ils ont donné de l'huile, et la plus grande partie en a été rejetée; de l'amidon, et quelques jours après, les animaux le rendaient par morceaux. Ils n'ont pu déterminer par des calculs rigoureux si ces substances étaient rendues en totalité.

Dans l'opinion de ces messieurs, ces alimens étaient insuffisans, non seulement parce qu'ils n'étaient pas assez nutritifs, mais encore parce qu'ils n'étaient pas digérés. M. Magendie au contraire les considérait à la fois comme faciles à digérer et comme impropres à fournir les élémens suffisans de réparation. Les expériences de MM. Tiedemann et Gmelin (*Recherches expérimentales physiologiques et chimiques sur la digestion*, t. II, p. 212), beaucoup plus précises que celles de MM. Leuret et Lassaigne, ont établi nettement la question. On objectait contre les expériences des physiologistes français, qu'elles avaient été faites sur les chiens qui, de leur nature, sont carnivores. Ils résolurent de de faire les leurs sur des oiseaux qui, comme l'homme

fussent à la fois herbivores, frugivores et carnivores. Ils choisirent donc les oies.

Ils constatèrent d'abord que pour empêcher une oie de huit livres de perdre rien de son poids, il fallait à peu près 3 onces d'orge par jour.

Une oie qui pesait 5 livres 12 onces fut mise à l'usage de la gomme arabique pure, on lui en donnait 3 onces par jour. L'animal avait de l'eau à discrétion. Il survint une diarrhée persévérante, et l'animal mourut au bout de 15 jours, ayant perdu une livre de son poids. On put constater la présence de la gomme dans tout le canal intestinal. Le sang était diffluent et décoloré.

Une oie qui pesait six livres et une once, fut mise à l'usage exclusif du sucre: on la laissa d'ailleurs boire à sa guise. On lui donnait par jour 4 onces et demie de sucre. L'animal fut pris immédiatement d'une diarrhée qui persista. Après 17 jours de ce régime, l'oie, qui d'ailleurs paraissait bien portante, avait perdu 19 onces de son poids. 8 jours après, la diarrhée cessa, et pourtant, l'oie paraissait faible et souffrante, elle avait encore perdu 12 onces. Enfin elle mourut le 32me jour de l'expérience, pesant 8 onces de moins encore.

Le sang avait assez de consistance. On pouvait encore reconnaître la présence du sucre dans l'estomac et dans la première portion de l'intestin grêle; il y en avait des traces seulement dans la seconde moitié de l'intestin grêle, il n'y en avait ni dans les cæcums ni dans le rectum.

Dans la première expérience, l'aliment n'avait pas été digéré, c'était peut-être à cela qu'il fallait attribuer

le défaut de nutrition ; mais dans la seconde, la digestion était complète, il ne fallait donc accuser que la puissance nutritive de l'aliment.

Une oie pesant 8 liv. 1/2 fut nourrie avec de l'amidon de froment sec, qu'on lui introduisait par petites masses dans l'œsophage. Elle en prenait 3 onces par jour, et buvait à discrétion. Les excrémens avaient beaucoup de consistance. En 5 jours l'animal perdit 23 onces de son poids. Le 17me jour, elle pesait encore neuf onces de moins ; elle était très affaiblie. Dans les neuf derniers jours elle ne perdit que 4 onces, mais elle était abattue au plus haut degré. Elle mourut le 28me jour de l'expérience.

Le sang était peu abondant, diffluent, décoloré ; les muscles pâles, les ganglions lymphatiques gonflés, le péricarde et la cavité adominale renfermaient de la sérosité.

On put constater la présence de l'amidon et du sucre dans l'estomac et dans la première moitié de l'intestin grèle seulement.

Les conclusions à tirer de cette expérience sont les mêmes que celles qui découlaient de l'examen de la 2me.

La même expérience fut faite sur une autre oie avec cette seule différence qu'à l'amidon cru, on substitua l'amidon cuit. Elle pesait 8 livres moins un quart au commencement de l'expérience. Elle prit à peu près 4 onces d'empois chaque jour. Les excrémens avaient la consistance de la bouillie. Elle supporta ce genre d'alimentation pendant un mois sans que sa santé

parût en souffrir beaucoup : mais alors elle devint de plus en plus faible et périt le 45[me] jour ayant perdu deux livres 7 onces de son poids.

Même état du sang et des organes que dans l'expérience précédente. On reconnaissait encore l'amidon dans l'estomac et dans l'intestin grêle; il y avait seulement des traces de sucre.

Les expériences de M. Londe déposent encore dans le même sens; et elles démontrent, comme celles de MM. Tiedemann et Gmelin, que les animaux omnivores, tels que les oiseaux de basse cour, ne peuvent être suffisamment alimentés par les substances non azotées.

En y réfléchissant un instant, il devient évident que des substances non azotées ne peuvent nourrir suffisamment, en d'autres termes qu'elles sont impropres à fournir tous les matériaux du chyle. Le chyle en effet contient de la fibrine et de l'albumine; principes azotés. Il n'y a donc qu'un aliment azoté qui puisse produire un principe azoté. Et quand l'expérience démontre que le chyle de tel animal nourri avec de la gomme arabique pure et du sucre blanc, fournit autant et quelquefois même plus de fibrine que celui de tel autre soumis à un régime azoté, il n'en faut conclure qu'une chose : savoir que le principe azoté a été puisé dans les sucs gastriques, et qu'alors l'animal vit de sa propre substance et doit par conséquent dépérir; à moins pourtant que l'azote ne soit absorbé par une autre voie, et assimilé dans les vaisseaux ou dans les parenchymes, ce qui ne me semble guère probable.

Laissons de côté toute interprétation, et restons dans le fait : *Les substances nutritives sont toutes azotées.* Mais la puissance nutritive est-elle en raison de la plus grande proportion d'azote? C'est ce qu'il s'agit d'examiner.

Si nous séparons tout d'abord les matières alimentaires en deux grandes familles, celles qui sont tirées du règne animal, celles que fournit le règne végétal, la question semblera résolue; car quelle comparaison établir entre les unes et les autres pour leur puissance nutritive? Mais remarquez bien que ce qui s'applique aux carnivores et à l'homme, cesse d'être approprié aux herbivores. Pour ceux-ci, l'aliment végétal a une puissance nutritive plus grande que la substance animale, en vertu de l'idiosyncrasie assimilatrice de l'espèce. La puissance nutritive n'est donc pas en raison de l'aliment, mais en raison des relations naturelles établies par la nature entre l'aliment et les organes.

Toutefois en resserrant la question dans les limites d'une espèce, soit carnivore soit herbivore, on peut se demander si, chez l'une et l'autre, la propriété nutritive n'est pas en rapport avec la plus grande proportion d'azote; si par exemple un cheval ou un bœuf n'est pas mieux nourri par une substance azotée, telle que les semences des céréales, ou des légumineuses, que par les tiges herbacées de ces mêmes plantes; et si un chien ou un chat ne seront pas sustantés plus efficacement par un morceau de muscle, que par une pâtée grasse dans laquelle le pain entrera en grande quantité. La réponse est toute faite, et tout examen

est superflu; mais si nous voulons entrer un peu plus profondément dans la question, nous verrons bientôt qu'il n'y a vraiment pas de règle à cet égard, et que l'augmentation ou la diminution des proportions de l'azote dans les alimens divers ne donne pas la mesure exacte de la puissance nutritive. Ce que nous dirons plus bas de la fibrine, de l'albumine, de la gélatine, du gluten, du caseum prouvera surabondamment cette proposition.

Mais si l'on veut comparer entre eux les alimens féculens on verra combien est vraie cette proposition. Que l'on prenne, par exemple, le riz et les haricots, on verra que l'un ne contient que des vestiges d'azote, que les autres en renferment une proportion plus considérable que le froment, et cependant il est hors de doute que le riz nourrit mieux que les haricots; ou tout au moins qu'il nourrit aussi bien: ainsi de tant d'autres.

Une condition bien importante de la puissance nutritive d'une substance, c'est la conservation dans de certaines limites de l'agrégation originelle des principes alimentaires.

Le suc qui est puisé par les radicules de la plante dans le sein de la terre, subit dans les vaisseaux afférens un commencement d'élaboration vitale, jusque là que dans les vacuoles de la feuille il prenne des propriétés nouvelles qui le convertissent en cambium, lequel rapporté dans tous les organes accomplit les dernières phases de la transformation organique végétale. Dans le cours de cette évolution, la monade organique passe par

tous les degrés de l'échelle végétale, et arrive ainsi au sommet où elle a acquis la perfection de composition et a constitué le gluten, les fécules, les gommes, le sucre, le ferment, l'albumine, les huiles, etc., etc.

Mais ces principes immédiats, déjà si complexes, se sont élevés encore par leur association, et réunis se présentent à l'organisme de l'animal vivant, de manière qu'une impulsion peu puissante va les faire passer au plus haut état de l'organisation, l'organisation animale.

Cependant ce que je viens de dire de la monade végétale au moment où, dans les vaisseaux de la plante, elle naît à une vie plus complexe; je le dis des molécules organiques plus parfaites, soumises à l'action des sucs digestifs et subissant déjà, par le fait de ce contact un commencement d'assimilation qui, un peu plus élevé dans le canal thoracique, plus complet dans les poumons, va se parfaire dans les parenchymes où il acquiert l'animalisation la plus élevée, et se multiplie dans des compositions aussi variées que ces organes eux-mêmes et que les sécrétions.

Dans cet état de perfection et d'agrégation, la substance animale, quand elle devient un aliment, n'a plus qu'un pas à faire pour reprendre la forme qu'elle quitte momentanément.

Ce que je viens de dire n'est en quelque sorte que la paraphrase de la proposition si remarquable de *Haller*.

« Hæc eò minùs debent absona videri, cùm et ipsa » animalia tamen vegetabilibus succis alantur, unoque

» gradu intermedio leo a gramine distet, quòd in bovis
» carnes mutatum rapit: atque adeò non maximum
» inter succos animales et vegetabiles discrimen sit.
» Tom. VI, p. 191. »

Que si par une puissance quelconque, physique ou chimique, nous disgrégeons les principes associés entre eux, à l'instant même les conditions alimentaires peuvent changer et changent en effet fort souvent.

La farine avec le son et le principe aromatique qui lui est inhérent, la fécule, le gluten, le sucre, l'albumine, est un aliment parfait de la puissance nutritive duquel témoignent tous les peuples de la terre. En n'ôtant que le son, ce principe inerte en apparence, le pain devient moins nutritif, et M. Mageudie a fait à cet égard des expériences qui ne laissent pas de doute. La fécule, le sucre, ne nourrissent qu'incomplètement; le gluten est un aliment plus efficace que la fécule et le sucre; mais il ne peut se comparer au pain : la réunion des divers élémens de la farine est donc un aliment doué d'une grande puissance nutritive, et chacun de ces élémens isolés l'une de l'autre ne peut remplir le même but en quelque quantité qu'on le donne.

Si l'on décompose dans ses élémens un muscle de bœuf, on le trouve composé de fibrine, d'albumine, et de tissu cellulaire que l'ébullition convertira en gélatine.

Si mainten ant nous soumettons des animaux au régime exclusif de la fibrine crue, bien qu'ils la mangent

avec appétit, ils maigrissent et finissent par tomber dans un état de marasme extrême, puis ils meurent.

Le régime exclusif de l'albumine cuite est encore plus promptement fatal.

Enfin nous en dirons autant de la gélatine.

Voici donc les élémens isolés d'un aliment parfaitement nutritif qui sont chacun impropres à la nutrition.

Il semblerait maintenant qu'en les réunissant ils devraient acquérir des propriétés nutritives énergiques, et que, en donnant à un animal un mélange de fibrine, d'albumine et de gélatine dans des proportions semblables à celles où elles se trouvent dans la viande, nous devrions avoir un aliment puissant; or il n'en est point ainsi; le mélange que nous indiquons ici ne nourrit pas mieux qu'un des principes immédiats isolés. C'est du moins ce que démontrent les expériences récentes de MM. Magendie et Valentin.

Dans l'expérience que nous venons de citer, nous croyons donner de la fibrine, de l'albumine, de la gélatine semblables à celles que l'analyse nous a démontrées dans un morceau de chair musculaire; mais la fibrine extraite du sang est-elle, je le demande, dans le même état de perfection organique que celle du muscle, la glaire de l'œuf est-elle identique à l'albumine qui déjà fait partie de notre texture organique? La chimie dit oui, la raison et la physiologie disent non!

L'acte de nutrition interstitielle par lequel un des

élémens du sang devient partie intrégrante d'un organe est déjà un degré d'assimilation, si l'on veut considérer ce phénomène dans ses rapports avec la digestibilité et les propriétés nutritives de l'aliment; et l'on comprend jusqu'à un certain point que la fibrine du chyle moins animalisée que celle du sang, qui elle même l'est moins que celle des muscles, soit un aliment plus incomplet que la fibre musculaire, bien que l'analyse chimique ne puisse rendre compte de cette différence.

Ainsi non seulement nous pouvons nuire aux propriétés nutritives d'un aliment en disgrégeant les principes que la nature avait unis; mais nous pouvons même les détruire complètement.

Mais ce que nous disons d'une même substance et de ses élémens, ne s'applique plus aux alimens de nature et de sources différentes, que l'art et l'hygiène unissent souvent pour en accroître les propriétés nutritives.

M. Londe a prouvé en effet que des alimens insuffisans lorsqu'ils étaient pris isolément, tels que du sucre, de la gomme, de l'huile, du beurre, de la fécule, acquéraient au contraire une puissance nutritive fort énergique lorsqu'on les donnait deux à deux, trois à trois; et l'art du cuisinier ne consiste pas seulement à assaisonner les alimens; mais encore à les mêler ensemble, et à faciliter par ce moyen et la digestibilité et la nutriscibilité (1) des mets.

J'ai souvent été frappé d'une chose, c'est que cer-

(1) Je regrette que ce mot ne soit pas français.

tains ouvriers dont les travaux ne sont pas fort rudes, consomment, chaque jour, sans engraisser, des masses énormes de pain et de bœuf bouilli; tandis que, dans une classe plus riche de la société, des hommes qui d'ailleurs exercent autant leur corps, acquièrent de l'obésité bien qu'ils mangent beaucoup moins. Je suis tenté d'attribuer, entre autre causes, cette différence à la variété des mets dont usent les derniers; toutefois, on conçoit que cette idée ne doit être émise qu'avec beaucoup de réserve. L'expérience citée par MM. Leuret et Lassaigne (ouvr. cit. page 187) est bien propre à mettre dans tout son jour cette influence du mélange des alimens. Quand ils nourrissaient exclusivement de pain un animal, ils retrouvaient de la fécule dans toute l'étendue du canal intestinal. S'ils donnaient en même temps du pain et de la viande, on ne trouvait plus d'amidon que jusqu'à la fin de l'intestin grêle : la viande avait favorisé la digestion du pain.

Ainsi, dans ce cas, la digestibilité était non seulement augmentée, mais la faculté nutritive l'était également, et probablement le dernier phénomène était la conséquence du premier.

Lorsque les principes immédiats non azotés, disent MM. Leuret et Lassaigne (p. 195), sont unis à des corps qui contiennent de l'azote, ils se digèrent très bien et fournissent un chyle abondant. Les expériences que nous avons faites avec l'amidon, et le pain seul ou mêlé avec de la viande en sont une première preuve. Nous avons en outre constaté ce résultat avec la gomme que nous avons fait prendre en même temps que des

tendons et des cartilages. Ces substances, qui seules n'eussent donné qu'un chyle clair et peu abondant (et qui même traversent l'intestin sans être assimilées), en ont fourni une très grande quantité qui était en tout semblable à celui des meilleures digestions. (*Rech. phys. et chim. pour servir à l'histoire de la digestion.*)

Déjà en traitant des préparations culinaires, j'ai fait voir expérimentalement qu'elles augmentaient en général la digestibilité des alimens. Indirectement, elles augmentent donc leur puissance nutritive; et souvent même elles l'augmentent immédiatement et directement, comme par exemple dans l'acte de la panification ou de la cuisson des alimens féculens; mais dans d'autres cas, elle donne naissance à des produits nouveaux qui changent totalement leurs propriétés. Ainsi l'albumine liquide, bien que douée de propriétés alimentaires peu énergiques peut néanmoins soutenir pendant assez long-temps la vie d'un animal; l'albumine coagulée, outre qu'elle résiste à l'action assimilatrice des sucs intestinaux, ne fournit presque pas d'élémens réparateurs au sang.

De même le tissu cellulaire qui forme la trame de tous les organes, se digère facilement quand la viande est crue, et probablement fournit les matériaux d'une bonne alimentation; mais quand il a été soumis à une longue ébullition et qu'il est converti en gélatine, il prend des propriétés nouvelles, qu'il sera nécessaire d'étudier, l'extrême importance du sujet m'obligeant de m'y arrêter long-temps et de vider la question, s'il est possible.

Plus bas, quand je m'occuperai des propriétés alimentaires de la gélatine, je citerai cette curieuse expérience de MM. Edwards et Balzac, qui consiste à mêler un huitième de bouillon ordinaire à une soupe faite avec du pain blanc et une solution gélatineuse. Cette addition suffit pour donner à la gélatine et au pain des qualités alimentaires plus puissantes. Or, je le demande, qu'ont ajouté ces physiologistes? Un atome de principes aromatiques, de ces principes « tellement fugitifs, dit M. Chevreuil, qu'ils sont presque » insaisissables; tellement minimes en qualité qu'ils » sont presque impondérables, » Et pourtant, sous l'influence de cet agent presque insaisissable, les principes assimilés acquièrent des propriétés nouvelles et portent dans l'économie une réparation plus efficace.

Nous avons vu que pour les os il en était de même. Le principe aromatique qu'ils contiennent, surtout quand les viandes ont été rôties ou grillées, suffit pour rendre alimentaires deux substances, le tissu gélatinifiable et la graisse, qui, sans cela, l'eussent été beaucoup moins.

Remarquez que, pour les alimens tirés du régime végétal, le même phénomène va s'observer. Le pain noir de froment est complètement nutritif, le pain bis l'est un peu moins, le pain blanc est souvent insuffisant. Or, qu'y a-t-il de plus dans le pain bis que dans le pain blanc? un peu de *son*, c'est-à-dire un peu de ce principe que l'on regarde comme aussi inerte que de la sciure de bois, et qui, par lui-même, ne saurait être alimentaire.

Mais ce son, qui est la partie la plus aromatique des céréales, agit ici probablement comme l'arôme de la viande agissait tout à l'heure dans l'expérience de MM. Edwards et Balzac. L'influence du son sur la puissance nutritive des alimens s'exerce non seulement sur les céréales, mais encore sur d'autres alimens. Ainsi, dans l'engraissement des animaux, on remarque que l'addition d'une certaine quantité de son agit beaucoup plus efficacement qu'une quantité de farine égale à celle que le son peut encore retenir. Les éleveurs d'oiseaux de basse-cour, de bœufs, de chevaux, de porcs, le savent bien, et reconnaissent à cette substance des propriétés que l'analyse ne lui aurait pas supposées.

Les principes aromatiques des viandes qui ne sont pas l'osmazôme, mais quelque chose de beaucoup plus fugace, se trouvent dans toutes les viandes, quelles qu'elles soient, aussi bien dans celles des mammifères que dans celles des oiseaux et des poissons. Chaque espèce a son goût et son arôme particuliers, que le palais reconnaît, que l'odorat distingue à merveille; et ce principe sapide et odorant est probablement une condition très importante de la digestibilité et de la puissance nutritive des divers alimens.

C'est un assaisonnement naturel, assaisonnement d'autant plus précieux qu'il est lié primordialement à l'aliment dont il forme un des principes constitutifs.

Le principe aromatique des végétaux a sans doute la même influence.

C'est probablement aussi dans le même sens qu'agis-

sent la plupart des condimens que l'art culinaire a introduits dans la préparation de nos mets.

Il est tout à fait impossible, du moins pour le plus grand nombre des cas, de comprendre le mode d'action des assaisonnemens, et de ces principes divers, aromatiques ou non, qui exercent une influence si notable sur la puissance nutritive des alimens.

Et cette influence s'exerce, non seulement sur la nutrition des animaux, mais encore sur celle des végétaux eux-mêmes; car, sans parler des engrais, qui sont de véritables alimens, ne voyons-nous pas des substances inertes en apparence activer la végétation d'une manière extraordinaire. En répandant, par exemple, un peu de plâtre cuit en poudre sur une portion de terrain plantée de haricots, de petits pois ou de fèves, on voit, au bout de peu de jours, la végétation devenir luxuriante là où le plâtre a été répandu, tandis qu'elle reste languissante dans les points qui n'ont pas été touchés par le sulfate de chaux; et cependant l'engrais, l'arrosement, le labourage, sont les mêmes; et l'on se demande comment une substance semée en quantité si minime qu'elle ne forme certainement pas la cent millième partie du terrain, peut exercer sur la puissance nutritive des alimens de la plante une aussi prodigieuse influence.

En empruntant à l'agriculture le fait que je viens d'indiquer, je n'ai pas prétendu en tirer des conclusions rigoureusement applicables à la physiologie et à l'hygiène de l'homme, mais faire voir seulement l'analogie qu'il peut y avoir entre des phénomènes naturels

du même ordre. Il me semble toujours permis de faire quelques excursions dans le domaine de la physiologie comparée, pourvu que l'on n'ait pas la prétention de conclure des faits observés plus qu'il n'en doit être conclu.

DES PRINCIPAUX ALIMENS.

Il ne m'importe guère de rechercher ici quel est le genre d'alimens naturels à l'homme. Sommes-nous carnivores, frugivores, herbivores? Cette question ainsi posée est ridicule; car on répond par un fait et tout est dit; mais à considérer philosophiquement la chose, il demeure probable que l'homme nécessairement créé, et créé nu, sans armes, a dû être placé par l'Etre Suprême au milieu des moyens possibles d'alimentation, et sous les climats équatoriaux. Il est donc naturellement frugivore; mais le progrès des liens sociaux, les besoins d'une population croissante, la dissémination sur la surface du globe, ont développé de nouveaux instincts, de nouveaux besoins, et peu à peu, les alimens les plus divers ont été empruntés aux deux règnes, et variés à l'infini par la sensualité et quelquefois par la nécessité.

Je vais maintenant passer rapidement en revue ceux des principaux alimens que nous avons promis d'examiner. Dans cet exposé succinct je ne reviendrai qu'intercurremment sur ce que nous avons dit

de la digestibilité, la puissance nutritive de chaque espéce d'aliment nous occupera plus particulièrement.

Chair des mammifères et des oiseaux.

Si l'on veut jeter un coup-d'œil sur les animaux, on constate d'abord ce fait capital, savoir : que ceux qui vivent de chairs sont à volume égal beaucoup plus robustes que ceux qui se nourrissent de fruits; les athlètes étaient essentiellement carnivores et les peuples des pays dans lesquels les influences extérieures tendent le plus à déprimer l'économie, se nourrissent de viandes, et de viandes rendues plus stimulantes encore par une demi-putréfaction, ou par les principes aromatiques nouveaux communiqués par le boucanage. C'est par cette alimentation si excitante que les habitans de régions polaires luttent efficacement contre le froid épouvantable qui tuerait les hommes nourris d'alimens végétaux. C'est ainsi que dans notre désastreuse retraite de Russie, les Français contraints de ne vivre que de pain, de pommes de terre, de galettes grossières et de miel, ne pouvaient résister au froid, tandis que les Russes trouvaient, dans l'usage des viandes dont ils étaient pourvus, le moyen de braver la rigueur épouvantable du climat.

Comme preuve de la puissance réparatrice plus considérable des alimens tiré du règne animal, nous nous souviendrons que les individus atteints d'anus contre-nature et observés par M. Lallemand, désiraient instinctivement une nourriture animale exclusive; et chacun sait que les engraisseurs de porcs et de volailles des environs

de Paris mettent ces animaux au régime de la viande de cheval mêlée de pommes de terre, de son ou de diverses autres substances végétales en petite proportion.

En comparant les matières contenues dans le duodénum de deux chiens nourris, l'un avec des alimens tirés du règne végétal, l'autre avec des substances animales, M. Proust a trouvé chez le premier seulement 0,06 de chyme, et chez le second près de 0,16.

Et comme conséquence de ce fait nous trouvons suivant M. Marcet, que le chyle retiré du canal thoracique présente des quantités différentes suivant que les animaux ont été soumis à un régime végétal ou à un régime animal. Dans le dernier cas il est chargé de principes azotés plus abondans. Ceci ne s'applique, et il faut s'entendre sur ce point, qu'à l'animal soumis pendant un temps assez long au régime exclusif dont nous parlons; car les expériences de MM. Leuret et Lassaigne ont prouvé que tel animal nourri avec de la gomme arabique pure et du sucre blanc, pouvait fournir le premier jour autant et même plus de fibrine que tel autre soumis à un régime azoté. Toutefois, la proportion de fibrine retirée du chyle d'un animal carnivore ne fait jamais plus de $\frac{491}{100000}$ ni moins de $\frac{193}{100000}$; pour les herbivores ce rapport semble compris entre $\frac{19}{100000}$ et $\frac{175}{100000}$.

Parmi les mammifères ceux dont les anciens faisaient usage comme alimens étaient le bœuf, le chameau, le dromadaire, l'ânon, le cerf, le porc, le sanglier, le loir, le chien, l'ours, etc.

Parmi les oiseaux, la poule, le faisan, le paon, la perdrix, la gelinotte, le canard, l'oie, etc., etc.

Dans notre Europe, les viandes de bœuf, de vache, de veau, de mouton, de porc, de sanglier, de cerf, de chevreuil; de poules, de faisan, de perdrix, de coq-d'inde, de canard, d'oie, sont certainement les plus usitées.

On peut établir en thèse générale, quoique cela soit loin d'être démontré par l'expérience, que chez les mammifères, les chairs des jeunes animaux sont moins nutritives et moins digestibles que celles des adultes, que celles des femelles le sont un peu moins que celles des mâles; que les animaux domestiques ont des chairs plus faciles à attaquer par les sucs gastriques, mais, dit-on, moins riches en suc nutritifs que les animaux qui vivent dans les forêts.

Pour les oiseaux il n'en est pas de même, les chairs de ceux qui sont jeunes sont plus digestibles, mais moins nutritives que celles des adultes. — Celles des oiseaux domestiques plus faciles à digérer, mais plus nutritives que celles des oiseaux à l'état sauvage. — Celles des gallinacés plus digestibles et moins nutritives que celles palmipèdes.

Pour ce qui concerne la digestibilité de ces divers alimens, j'en réfererai aux expériences que j'ai analysées dans la première partie de ma thèse. Et bien que ces résultats ne soient certes pas aussi concluans qu'on pourrait le désirer, cependant nous en sommes à regretter de n'avoir pas sur les propriétés nutritives

des expériences du même genre à présenter à l'examen des savans.

La chair des mammifères et des oiseaux est formée de fibrine, d'albumine, d'hématosine, ou matière colorante du sang, de tissu cellulaire (principe gélatinifiable), de graisse, composée d'élaïne et de stéarine, de gras de nerfs, de sels assez nombreux, peut-être de créatine, et de matières extractives et aromatiques.

Il m'a paru assez intéressant de constater expérimentalement l'action nutritive de chacun des principes isolés de la chair musculaire. Il m'a fallu faire de nombreuses recherches dans les écrits des physiologistes, et à vrai dire, je n'ai trouvé quelque chose d'un peu complet que sur la gélatine.

MM. Tiedemann et Gmelin, Leuret et Lassaigne, ont essayé de donner à plusieurs animaux, de la fibrine pure, de l'albumine crue ou cuite, de la gélatine, de la graisse, moins pour constater la puissance nutritive que pour apprécier la digestibilité de ces dernières substances; mais M. Magendie est le seul qui, depuis quelques années, se soit occupé de cette question d'une manière spéciale, et dont les expériences aient par conséquent une grande valeur dans la question qui nous occupe.

Je dois à la bienveillance de M. Magendie de pouvoir rapporter ici le résultat de ses nombreuses expériences.

Fibrine. En battant du sang de bœuf ou de cheval pendant qu'il est encore liquide, il en retire la fibrine. Cette fibrine est ensuite lavée à l'eau froide et déco-

lorée, afin de lui enlever toute l'hématosine et l'albumine qu'elle peut contenir. On la donne dans cet état aux chiens, qui la mangent avec plaisir et même avec avidité. Le poids de fibrine donné chaque jour est le même que le poids de la viande crue donné comparativement à un autre chien.

Cette alimentation semble d'abord convenir à l'animal; mais au bout de peu de jours, il devient triste, il maigrit, son poil se hérisse, il prend la diarrhée, et il meurt bientôt avec tous les phénomènes du dépérissement et de l'exténuation.

Albumine. Les expériences de M. Magendie ne se sont appliquées qu'à l'albumine coagulée par la chaleur.

Les chiens mangent cet aliment avec autant de plaisir que la fibrine: mais ils le supportent moins bien, la diarrhée se manifestant plus vite, et la mort par conséquent survient plus tôt.

Gélatine. Nous n'aurions pas, il y a quelques années, accordé sans doute plus de place à la gélatine qu'à la fibrine et à l'albumine dont nous venons de traiter si sommairement. Mais la question de la gélatine en tant que substance alimentaire, est devenue aujourd'hui très importante.

GÉLATINE.

Me voici arrivé à une des questions les plus graves de mon travail, moins par l'importance réelle qu'elle devrait avoir, que par celle qui lui a été donnée dans des discussions récentes, où l'on n'a pas tou-

jours apporté le sang-froid, l'urbanité, et peut-être la bonne foi nécessaires.

L'usage de la viande bouillie est presque aussi ancien que le monde, par conséquent l'homme a toujours employé la gélatine à son insu ; mais, vers la fin du dix-septième siècle, Denys Papin (1), que l'industrie regarde aujourd'hui comme une de ses plus grandes gloires, parvint à extraire des os, au moyen de son digesteur, de la gélatine qu'il avait l'intention d'appliquer à la nourriture des hommes.

Il proposa au roi d'Angleterre Charles II de préparer en vingt-quatre heures, avec 11 livres de charbon, 150 livres de gelée qu'il recommandait pour les maisons d'indigens et les hôpitaux. Le roi était sur le point de prêter l'oreille à cette offre, lorsque ses yeux tombèrent sur une requête qu'on avait suspendue au cou de ses chiens de chasse, et par laquelle ils priaient qu'on ne les privât pas d'une nourriture qui leur revenait de droit. C'en fut assez pour le prince ; il écarta le projet.

Changeux (2), Grenet (3), Darcet père (4), Proust (5), Cadet de Vaux (6), reprirent l'idée de Papin, et tentèrent d'introduire dans le regime des pauvres et des établissemens publics l'usage de la gélatine extraite des os. Dans ces divers procédés,

(1) Berzélius, t. 7, p. 700. Paris, 1833.
(2) *Journ. phil.* 1775.
(3) *Mém. de Pelletier*, t. II.
(4) *Decad. philos.*, 20 et 23 frimaire an III.
(5) *Journ. de phys.*, t. 53.
(6) *Memoire sur la gelatine des os.*

les os étaient réduits en copeaux ou broyés, et traités par l'eau bouillante à la pression ordinaire.

Le procédé de Papin avait le grave inconvénient d'être dangereux, d'élever beaucoup trop haut la température, et de faire une gélatine dont le goût était détestable et dont les propriétés étaient nécessairement modifiées: celui des auteurs dont nous venons de parler était dispendieux, et ne permettait de séparer des os qu'une faible partie de la gélatine.

Hérissant (1), après tant d'autres, avait indiqué l'emploi des acides pour séparer le parenchyme organique des os de leur partie calcaire; mais il n'avait pas utilisé cette notion pour l'extraction de la gélatine. M. Darcet est réellement celui qui, dès 1810, s'occupa d'extraire en grand la gélatine des os, au moyen des acides; et, en décembre 1813, il obtint du gouvernement un brevet d'invention gratuit à titre de récompense. Mais en 1817, M. Darcet, reprenant un ancien procédé pharmaceutique indiqué par Baumé (2) pour l'extraction de la gélatine de la corne de cerf, appliqua en grand l'action de la vapeur à la fabrication de la gélatine des os. Ce procédé facile, économique, et exempt de dangers, a toujours été suivi depuis par l'inventeur, et c'est de cette manière que se confectionne aujourd'hui la gélatine alimentaire employée dans nos grands établissemens publics.

Le bouillon que M. Darcet conseille ne doit pas se

(1) *Eclaircissement sur l'ossification*, par Hérissant. Hist. de l'Académie des sciences, 1758. Paris 1778.

(2) *Elemens de pharmacie* de Beaumé, édition de 1790.

composer exclusivement de solution gélatineuse; mais la gélatine, dans le bouillon, remplace une certaine quantité de viande, et procure une économie qui permet d'augmenter d'autant les autres alimens que la charité publique distribue aux pauvres dans les hôpitaux et dans les divers établissemens du même genre.

S'il faut en croire les calculs de M. Darcet, 20 grammes de gélatine sèche fournissent autant de bouillon que 500 grammes de viande. Il en résulte qu'on peut préparer un pot au feu, soit avec deux kilogrammes de viande, soit avec 500 grammes de viande, et 60 grammes de gélatine sèche; dans les deux cas, on devra employer 4,500 grammes d'eau, et la quantité ordinaire de légumes et de sel. Quand l'opération sera terminée, on aura, par le premier procédé, huit bouillons et 1 kilog. de bouilli; et, par le second, huit bouillons également, 125 grammes de bouilli, et 1 kilog. de rôti ou de ragoût provenant de 1,500 grammes de viande, que l'addition de la gélatine a permis d'économiser.

On ne pouvait qu'applaudir à la découverte de M. Darcet, et surtout aux applications qu'il en avait faites; on devait le louer d'avoir, par une grande persévérance, aplani les obstacles sans cesse renaissans qu'on lui opposait, et d'avoir à force de patience introduit la gélatine dans les usages alimentaires. C'était de sa part une conviction profonde, et les convictions, quelles qu'elles soient, sont toujours respectables.

Mais il y avait une question préalable qui dominait toutes les autres et à laquelle on n'avait pas songé;

savoir si la gélatine était aisément digestible, et ensuite si sa puissance nutritive était aussi grande qu'elle semblait l'être.

Cette question ne faisait de doute dans l'esprit de personne. Des essais avaient été tentés en grand en 1814 à l'hospice de perfectionnement de la Faculté de médecine de Paris. On donna aux malades du bouillon et des soupes préparées suivant les proportions indiquées par M. Darcet et les commissaires. MM. Leroux, Dubois, Pelletan, Duméril et Vauquelin, constatèrent les propriétés nutritives de ces alimens. Depuis cette époque, il ne s'éleva plus de discussions à ce sujet; le bouillon gélatineux fut adopté dans les hôpitaux, les prisons, les pensionnats, les restaurans, et dans divers établissemens publics, et désormais ce fut une chose admise; et la gélatine prit droit de cité comme substance alimentaire.

Tant que les distributions des soupes à la gélatine furent faites dans les prisons et dans les dispensaires, où la bonne santé des individus peut résister à une médiocre alimentation, il ne s'éleva pas de plaintes, ou, s'il s'en éleva, elles furent promptement étouffées; mais quand un appareil eut été établi à l'hôpital Saint-Louis et à l'Hôtel-Dieu, quand la gélatine se fût introduite également dans les hôpitaux militaires, malgré l'extrême amélioration qui en résulta dans le choix et dans la variété des autres alimens, les malades se plaignirent bientôt du mauvais goût de leur bouillon et de leur soupe, et les médecins eux-mêmes ne tardèrent pas à constater les inconvéniens de la gélatine.

Les choses en étaient là quand, en 1831, M. Donné, frappé des plaintes qui s'élevaient de toutes parts contre la gélatine, voulut constater expérimentalement les propriétés nutritives de cette substance. Il se soumit donc lui-même au régime de la gélatine, ainsi que deux chiens qu'il renferma soigneusement sous clef.

« Je ne pouvais pas, dit-il, me mettre exclusivement au régime de la gélatine; faite de cette manière, l'expérience n'eût pas été concluante, puisque presque aucune substance n'est ſavorable à la nutrition lorsqu'on la prend seule, ainsi que l'a très bien démontré M. Magendie. Je remplaçai donc seulement toute la nourriture que j'avais l'habitude de prendre, chaque jour, depuis le matin jusqu'à six heures du soir, par de la gélatine et une quatité de pain insuffisante pour me soutenir pendant ce temps. Mes occupations et mes habitudes de vie étant alors très régulières, il me fut facile de comparer ce régime avec celui que je suivais ordinairement, sous le rapport des sensations et des effets que j'en éprouvais. Je commençai d'ailleurs par me peser ainsi que les deux chiens sur lesquels j'expérimentai; je donnai ensuite à l'un de ces chiens de la gélatine à discrétion, avec une quantité de pain insuffisante pour le nourrir, mais assez forte pour satisfaire à la loi du mélange des alimens, et pour prévenir toute maladie des intestins qu'aurait pu produire l'absorption complète de la gélatine et l'absence de féces. »

« L'autre chien n'eut que de la gélatine et de l'eau. Je prie de remarquer qu'à l'époque où je fis ces expérien-

ces, on soutenait encore l'action nutritive de la gélatine pure, et l'on s'appuyait sur l'expérience du chien nourri par M. D'Arcet pendant cinquante-quatre jours avec de la gélatine et de l'eau distillée. Voici le résumé des résultats auxquels je suis parvenu. »

« La gélatine que j'ai employée était à l'état de gelée très concentrée, sucrée et aromatisée pour moi, soit avec du citron, soit avec quelque liqueur alcoolique. Je l'ai donnée à mes chiens mélangée avec un peu de graisse et salée. Après avoir pris pendant les six premiers jours, à trois heures différentes de la journée depuis 20 jusqu'à 50 grammes de gélatime sèche accompagnée de 85 à 100 grammes de pain, je me trouvai diminué en poids de 2 livres. Pendant tout ce temps, j'avais été tourmenté par le sentiment de la faim, et j'éprouvais même une véritable défaillance qui ne se calmait qu'après avoir dîné à mon ordinaire; j'avais pris cependant par jour, avant le dîner, une quantité de gélatine qui équivaut, suivant M. D'Arcet, à cinq demi-litres de bon bouillon, sans compter le pain. Du reste, je n'ai éprouvé de ce régime aucune autre espèce d'incommodité que le défaut d'alimentation et le sentiment de défaillance. »

« Pendant les six jours suivans, je pris, le premier jour, une tasse de chocalat avec deux pains à café, et les cinq autres jours, trois quarts de litre à un litre au plus de bouillon fait avec 4 livres de bœuf pour 3 litres d'eau; j'ajoutai à ce bouillon de 150 à 200 grammes de pain, et deux fois 50 grammes environ de bœuf bouilli : pendant trois autres jours, je déjeunai avec

une tasse de chocolat et deux petits pains à café; alors j'avais repris une livre deux onces en poids, et je n'avais plus éprouvé de sentiment de défaillance pendant le cours de la journée. Un litre au plus de bouillon ordinaire, accompagné de 150 à 200 grammes de pain, ou bien une tasse de chocolat avec deux petits pains à café m'ont donc mieux nourri que deux litres et demi de bouillon à la gélatine, accompagné de 80 à 100 grammes de pain.

Un chien de moyenne taille, un peu maigre, mais bien portant, fut soumis le premier à l'expérience. Pendant les quatre premiers jours, il mangea chaque jour de 120 à 240 grammes de gélatine sèche, avec 100 grammes de pain; pendant les deux jours suivans, ce chien refuse constamment de manger de la gélatine; il cherche dans la pâtée qu'on lui donne les petits morceaux de pain qu'il y trouve mélangés, il lèche la graisse, mais il ne touche pas à la gélatine: il mange de préférence une pomme de terre que je lui présente. Son poids est alors diminué de quatre onces. De quelque façon que je m'y prisse par la suite, je ne pus parvenir à faire manger de la gélatine à ce chien, soit en mélangeant cette substance à un peu de bouillon, soit avec un peu de viande, soit avec de la graisse: je lui donnai alors des cartilages secs sur lesquels il se jeta avec avidité et qu'il dévora; mais ce fut la seule fois qu'il consentit à prendre de la gélatine sous cette forme, et dès lors il n'y toucha plus, et se laissait mourir de faim à côté du plat qui la contenait; il devint extrêmement maigre, et ce fut dans cet état qu'il parvint

à s'emparer de deux livres de bœuf bouilli qu'on avait mis hors de sa portée. Je changeai sa nourriture; je lui rendis du pain et de la viande, et dès le quatrième jour il avait repris une livre en poids. Un second chien, de petite taille, fut également mis en expérience : mais celui-ci resta pendant quatre jours couché auprès de la gélatine préparée de toutes les manières, sans y toucher. »

« Je ne prétends pas, encore une fois, tirer des conclusions rigoureuses de ce petit nombre d'essais; je n'ai voulu soulever que des doutes et provoquer un nouvel examen. Quant à l'exactitude avec laquelle ces expériences ont été faites, on voit qu'il n'a pas tenu à moi de procéder d'une manière plus régulière : j'espérais qu'en variant les assaisonnemens et les formes de la gélatine je parviendrais à en faire manger à ces chiens autant que cela serait nécessaire, et mes soins ont été inutiles. Mais ce refus lui-même de la part de ces animaux, pour une substance qui n'a rien de désagréable, ne doit-il pas être pris en considération? N'est-ce point par instinct que ce chien, pressé par la faim, se jette avec avidité sur la gélatine quand elle lui est offerte sous une forme nouvelle, et qu'il la refuse ensuite obstinément, comme s'il sentait qu'elle n'est pas propre à le nourrir. Et cet autre qui se laisse à peu près mourir à côté de la gélatine accommodée de plusieurs façons, sans que l'on puisse le décider à en manger ! »

Ce Mémoire que ce jeune savant lut à l'Institut, le 6 juin 1831, fut d'abord traité assez légèrement; mais bientôt on y réfléchit, et il devint un brandon de

discorde entre les partisans *quand même* de la gélatine et ceux qui n'avaient point encore pris de part dans la question. Peu après, des médecins des hôpitaux de Paris, que l'on ne pouvait soupçonner de partialité, effrayés enfin des inconvéniens qu'ils trouvaient aux préparations de gélatine, se plaignirent au conseil-général des hospices, et ce conseil, ayant consulté les médecins de l'Hôtel-Dieu sur les effets de la gélatine considérée comme substance alimentaire et comme auxiliaire de la médecine dans le traitement des maladies, MM. Guéneau de Mussy, Husson, Honoré, Sanson aîné, Gendrin, Petit, Caillard, Breschet, Récamier, Magendie et Dupuytren répondirent par un rapport en date du 8 octobre 1831: « 1° Le bouillon préparé avec la dissolution gélatineuse » et de la viande a une couleur louche; il ne peut être » clarifié; il a une odeur et une saveur nauséabondes; » il n'a ni les qualités odorantes, ni la limpidité in- » dispensables pour que le bouillon soit de bonne » qualité; il n'exerce pas sur les organes digestifs l'ac- » tion excitante nécessaire pour que la digestion soit » facile et les produits nutritifs; 2° la viande cuite » dans la dissolution gélatineuse pour faire le bouillon » a une couleur rouge, qui inspire de la répugnance » à ceux qui en font usage; 3° le procédé de l'extrac- » tion, fût-il plus parfait, ne changerait pas encore » la nature de la gélatine, qui n'est pas un bon ali- » ment, si même elle est nutritive. » Ce rapport est terminé par l'expression du désir de voir faire le bouillon des malades par l'ancien procédé.

MM. les médecins de l'Hôtel-Dieu ayant été informés que le conseil, avant de prendre une détermination sur leur rapport, avait résolu de consulter les médecins de l'hôpital Saint-Louis, adressèrent la lettre suivante à M. Desportes, membre de la commission administrative:

« Paris, le 9 décembre 1831.

« Nous avons appris que le conseil-général des hô-
» pitaux, après avoir entendu un rapport sur le Mé-
» moire que nous avons rédigé, à sa demande, sur l'em-
» ploi de la gélatine dans le régime alimentaire, des
» malades, avait décidé, avant de statuer définitivement,
» qu'il consulterait les médecins de l'hôpital Saint-
» Louis. En attendant, monsieur, les malades de l'Hô-
» tel-Dieu continuent à faire usage d'un aliment *sur*
» *la mauvaise qualité duquel nous sommes tous*
» *d'accord* : nous vous prions d'en faire suspendre
» provisoirement l'emploi dans le régime alimentaire
» des malades de l'Hôtel-Dieu.

» *Signés* : Guéneau de Mussy, Husson, Honoré,
» Sanson aîné, Gendrin, Petit, Cail-
» lard, Breschet, Récamier, Ma-
» gendie. »

Le conseil-général prit immédiatement la résolution suivante, le 14 du même mois : « Vu la lettre, en date
» du 9 courant, signée par huit médecins et deux chi-
» rurgiens de l'Hôtel-Dieu, lesquels demandent que
» la dissolution gélatineuse cesse, au moins provisoi-

» rement, d'être employée dans le régime alimentaire
» des malades; attendu que ces Messieurs sont tous
» d'accord sur la mauvaise qualité de cet aliment;
» après avoir pris l'avis de celui de ses membres qui
» exerce la surveillance supérieure dans cet hôpital,
» et celui du membre de la commission administra-
» tive, décide ce qui suit : Le membre de la commis-
» sion administrative est autorisé à faire suspendre
» provisoirement l'extraction de la gélatine des os
» dans l'Hôtel-Dieu, et conséquemment son applica-
» tion au régime des malades. » Depuis cette sage
décision, on n'a plus fait usage de la gélatine dans cet
établissement.

On sait que cette substance a de même bientôt cessé de faire partie du régime alimentaire de l'hôpital de la Charité et de l'hôpital du Val-de-Grace, où M. Sérullas avait pourtant mis tous ses soins à l'établissement et à la direction de l'appareil. Dès avant la mort de ce savant chimiste, on avait renoncé aux bouillons de gélatine dans cet hôpital.

A partir de ce moment, le crédit momentané de la gélatine fut fortement ébranlé. M. Darcet fit d'incroyables efforts pour la soutenir; mais successivement l'Hôtel-Dieu, le Val-de-Grace, la Charité, la Monnaie des médailles elle-même, la Société philantropique, et plusieurs villes de province, qui avaient à grands frais monté des appareils, ont renoncé à l'usage de la gélatine.

Cependant quelques appareils fonctionnent encore, et M. Darcet continue de soutenir la gélatine avec

d'autant plus d'ardeur qu'il la voit plus près d'être abandonnée. Il soutient qu'elle est parfaitement nutritive, et il se fonde tant sur le fameux rapport de 1814 que sur quelques autres qui ont été faits depuis dans quelques autres villes de France. Il se fonde surtout sur ce qu'elle est encore employée pour la nourriture de beaucoup de pauvres; mais les ennemis de la gélatine opposent au rapport de 1814 celui de 1831, à la persévérance dans l'emploi de la gélatine à l'hôpital Saint-Louis, par exemple, l'abandon que tant d'autres établissemens ont fait de cet aliment. Mais qui ne voit que la chose ne peut être ainsi résolue; que des affirmations et des négations réciproques n'établissent rien, et qu'en définitive l'expérimentation seule peut juger le procès.

Voyons donc quelles sont à cet égard ses expériences.

Et d'abord constatons l'influence nutritive de la gélatine pure. Dans une brochure publiée en commun en 1829 par M. Darcet et par M. de Puymaurin, directeur de la Monnaie des médailles, on trouve en note : « Quelques personnes demanderont sans doute » si l'on a essayé de nourrir des chiens à la gélatine » et à l'eau distillée? MM. Darcet et Robert ont fait » cette expérience : un chien est resté 54 jours en- » viron enfermé dans une chambre et a été nourri de » cette manière; il en est sorti bien portant. On lui » avait d'abord donné 12 onces de gélatine, on le ré- » duisit à 3 onces, quantité qui fut suffisante pour le » nourrir. Dès le sixième jour, ce chien cessa de rendre » des excrémens d'aucune nature, et il n'en conserva

» pas moins sa gaîté et son appétit ordinaires. La né-
» gligence de la personne qui le soignait permit à ce
» chien de s'échapper. »

Or, nous avons vu que M. Donné avait inutilement tenté la même expérience; et personne, que nous sachions, n'a pu, depuis M. Darcet, nourrir un chien de cette manière. M. Darcet lui-même n'y est pas parvenu une seconde fois; car indubitablement il eût publié ce résultat important, et il ne l'a pas fait. Considérons donc l'histoire de M. de Puymaurin comme non avenue, et disons : 1° Que la gélatine pure dissoute dans l'eau distillée ne peut pas être considérée comme un aliment capable de soutenir la vie d'un animal.

2° Dissoute dans l'eau ordinaire, aromatisée, salée, sucrée, elle est un peu moins désagréable à prendre : mais elle ne peut nourrir suffisamment; et les animaux s'en dégoûtent à ce point qu'ils meurent de faim auprès de la gélatine plutôt que d'en manger.

Ces faits ne sont contestés par personne, pas même par les plus ardens partisans de la gélatine.

Mais M. Darcet pose la question en d'autres termes : il admet aujourd'hui que la gélatine, pas plus que la plupart des autres principes immédiats, ne nourrit suffisamment quand elle est donnée seule; mais il prétend qu'unie à d'autres substances alimentaires, elle devient elle-même digestive et nutritive, en même temps qu'elle augmente les propriétés des substances auxquelles on l'adjoint. Il se défend d'avoir jamais conseillé la gélatine seule; il prétend qu'il l'a toujours mêlée à du bouillon ordinaire, au pain, aux fécules, aux légumes, etc.; que, ainsi mélan-

gée, elle féconde, si je puis ainsi dire, les autres alimens, en même temps qu'elle est fécondée par eux.

La discussion se trouve donc placée sur un autre terrain ; et ici il est bien plus difficile de juger. Car, comment distinguerons-nous l'action de la gélatine de celle des autres alimens à laquelle elle est unie? Il faut une précision dans les expériences que l'on obtient bien rarement, il faut une rigueur de bonne foi que l'on ne rencontre pas toujours.

Quatre expérimentateurs se distinguent dans cette lutte : l'un, M. Edwards, physiologiste ingénieux et spirituel, rempli d'intelligence philosophique, et qui, dans un ouvrage immortel, s'est placé à côté de Spallanzani et de Fontana; l'autre, M. Magendie, dont il suffit de citer le nom, qui se rattache à tout ce qui s'est fait d'expériences les plus élevées en physiologie.

Deux autres moins célèbres, mais non moins consciencieux, MM. Donné et Gannal, dont les expériences ont cela d'intéressant qu'elles ont eu l'homme pour objet, et non des animaux domestiques, dont l'organisation diffère nécessairement de la nôtre, et ne donne par conséquent que des résultats moins rigoureux.

Nous ne reviendrons pas sur les expériences de M. Donné ; nous allons analyser rapidement celles des trois autres savans dont nous venons de parler.

M. Edwards, de concert avec M. Balzac, a d'abord voulu constater l'influence de la gélatine alimentaire.

Un jeune chien, pesant 2,126 grammes, fut mis au régime de la gélatine alimentaire et du pain blanc pendant soixante-quinze jours; il pesait à la fin 159 gram-

mes de plus qu'au commencement. Mais l'animal s'était affaibli, avait maigri, et il était évident que le régime était insuffisant. La même expérience, répétée sur une jeune chienne, donne des résultats semblables.

Le chien qui fait le sujet de la première expérience allait mourir avec le régime de l'eau pure, de la gélatine et du pain blanc, lorsqu'on substitua le bouillon ordinaire à la solution de gélatine. L'animal, en quatorze jours, a plus que doublé de poids.

Ils nourrissent les mêmes chiens comparativement avec du pain blanc et de l'eau, et avec du pain blanc et de la gélatine. Ces animaux dépérissent beaucoup plus vite avec le régime de l'eau et du pain qu'avec celui du pain et de la gélatine.

Enfin ils mettent un chien d'abord au régime du pain blanc et de la solution de gélatine pure, l'animal maigrit rapidement; ils ajoutent alors à ce régime deux cuillerées de bouillon de cheval sur quatorze de solution gélatineuse, que l'animal prenait depuis quelque temps; et aussitôt l'amaigrissement cesse, et le chien reprend de la vigueur et tout son embonpoint.

De ces faits, MM. Edwards et Balzac concluent que la gélatine était faiblement nutritive quand elle était donnée seule; mais que, unie aux principes sapides et odorans de la viande contenus dans le bouillon ordinaire, elle devenait aussi puissamment nutritive que le meilleur bouillon; que par conséquent le mode de préparation du bouillon de M. Darcet, avec de la viande et une quantité donnée de gélatine, était parfaitement bon.

Il manque à ces expériences d'avoir été continuées assez long-temps. MM. Edwards et Balzac ont bien vu que le pain et la gélatine pure nourrissent un peu, qu'en y ajoutant un peu de bouillon ils nourrissent mieux ; mais évidemment il fallait étudier comparativement si la soupe faite exclusivement avec du bon bouillon et du pain blanc était plus ou moins nutritive que celle dans laquelle entrait de la solution gélatineuse et un peu de bouillon ordinaire; puis il fallait tenir les animaux assez long-temps à ce régime pour juger si l'un n'affectait pas les organes digestifs et ne finissait pas par altérer la santé, tandis que l'autre au contraire suffisait à l'entretien de la vie et au plein exercice des fonctions.

Ces messieurs me semblent avoir conclu au delà des faits par eux observés. Il fallait dire : le régime du pain blanc et de l'eau est insuffisant. — Celui du pain blanc, de l'eau et de la gélatine est un peu plus nutritif. — Celui du pain blanc, de l'eau, de la gélatine et d'une très petite proportion de bouillon est encore plus nutritif. — Celui de pain blanc et de bouillon est tout à fait nutritif. Ces conclusions sont, à mon sens, les seules légitimes.

Je reviendrai plus tard sur l'influence du principe aromatique de la viande, auquel MM. Edwards et Balzac attribuent à juste titre, ce me semble, une grande importance.

Les expériences de M. Gannal faites par lui-même sur les membres de sa famille, sur quelques élèves du

Val-de-Grace et sur plusieurs ouvriers, ne concordent guère avec celles de MM. Edwards et Balzac.

Suivant M. Gannal, mêlée aux alimens les plus nutritifs végétaux et animaux, la gélatine n'a jamais nourri de manière à permettre à ceux qui en faisaient usage de supprimer quelque chose de leur régime. Quand la dose de gélatine dépassait 125 grammes, il en résultait immédiatement des troubles organiques assez graves. L'usage de la gélatine associée à d'autres alimens finissait par compromettre la santé d'une manière inquiétante.

Les expériences récentes que MM. Magendie et Valentin ont faites sur les propriétés nutritives de la gélatine confirment parfaitement celles de MM. Donné et Gannal, et infirment celles de MM. Edwards et Balzac.

M. Magendie a constaté comme M. Donné que la gélatine, donnée pure et dissoute dans l'eau, dégoûtait promptement les animaux, qui mouraient auprès plutôt que d'en manger. Lorsqu'on la mêlait au bouillon ces animaux la mangeaient avec plaisir, mais bientôt ils éprouvaient de la diarrhée, dépérissaient promptement, et mouraient dans la consomption.

La diarrhée était aussi un accident signalé par les médecins de l'Hôtel-Dieu chez les malades qui faisaient usage de bouillon préparé selon la méthode de M. Darcet.

Enfin M. Magendie, pour juger complètement l'influence comparative du bouillon ordinaire et du bouillon préparé avec la gélatine, a nourri pendant long-

temps des chiens avec de la soupe de pain blanc préparée avec le bouillon de l'hôpital Saint-Louis, et d'autres chiens avec une soupe semblable préparée avec le bouillon de la Compagnie Hollandaise.

Or, les chiens nourris avec la soupe de l'hôpital Saint-Louis maigrirent, prirent de la diarrhée et étaient sur le point de mourir; ceux au contraire qui mangeaient la soupe de la Compagnie Hollandaise prospéraient et restaient dans le meilleur état. Quand l'expérience eut été continuée assez long-temps pour qu'on pût juger l'influence de ce régime, on changea les sujets de l'expérience, c'est à dire que les animaux moribonds furent mis à l'usage de la soupe hollandaise, les autres à celui de la soupe gélatineuse. A l'instant même tout prit un nouvel aspect : ceux qui étaient si malades reprirent promptement la plus florissante santé, ceux qui se portaient si bien tombèrent à leur tour dans le plus déplorable état.

Si maintenant on essaie de se rendre compte de la différence qui peut exister entre le bon bouillon et celui qui est préparé avec un peu de viande et de la gélatine, on aura bien de la peine à concevoir l'immense différence qui les sépare dans l'application à l'hygiène.

En effet, suivant l'analyse de M. Chevreul, le meilleur bouillon ne contient guère que 17 millièmes de matières organiques; et si l'on calcule que la moitié peut-être appartient aux légumes qui ont servi à la confection du bouillon, on concevra combien peu de gélatine il contiendra. Or, l'analyse toute récente faite par M. Dumas, sur l'invitation de M. Magendie, ne dif-

fère que bien peu de celle de M. Chevreul. Sur 1,000 grammes de bouillon, il trouve de 968 à 970 grammes d'eau; de 14 à 16 de sels; le reste en parties organiques, animales et végétales.

Et pourtant ce bouillon est un excellent aliment: uni au pain, il soutient, il restaure; et celui dans lequel on met de la gélatine trouble la digestion et débilite. Ce n'est donc pas par l'absence de principes alimentaires que ce dernier est mauvais; mais bien seulement par l'addition d'un principe mauvais, *la gélatine.*

Je parle ici de la gélatine telle qu'on l'obtient par la vapeur, telle qu'on la prépare à l'aide des acides, et non de celle que l'on prépare dans nos cuisines avec de la chair et des jarrets de veau, et plus simplement encore dans le pot au feu; cette gélatine, moins altérée, n'est nullement préjudiciable, et tout porte à croire qu'elle constitue la partie nutritive du bouillon.

Dans la fabrication par les procédés de M. Darcet, le tissu cellulaire des os, en se convertissant en gélatine, acquiert-il des propriétés nouvelles qui, pour être inappréciables par nos moyens chimiques, n'en sont pas moins sensibles au réactif le plus sûr en pareil cas, je veux parler de l'estomac?

Remarquez qu'il en est de même de certains autres principes immédiats; la fécule délayée dans l'eau froide ou tiède nourrit à peine l'homme, traitée par l'eau bouillante elle devient alimentaire; tant il est vrai que les conditions physiques nouvelles dans lesquelles se

trouve placée une substance peuvent changer complètement ses propriétés nutritives.

Si l'on considère que les os grattés, et par conséquent parfaitement dépouillés de viande, sont cependant nutritifs, et que les chiens, qui engraissent lorsqu'on ne leur donne que des os, dépérissent et meurent quand on les nourrit de gélatine, on sera tenté de croire qu'en effet le procédé d'extraction exerce une grande influence sur les propriétés alibiles de la gélatine. Les os en effet, outre le tissu cellulaire et les sels calcaires, ne contiennent que de la graisse; or, en donnant aux animaux de la gélatine et de la graisse, ils meurent presque aussi promptement que s'ils étaient soumis au régime exclusif de la gélatine.

Le principe aromatique contenu dans les os serait-il une autre condition de digestibilité de cet aliment et la cause de sa puissance nutritive? Les expériences de MM. Edwards et Balzac sembleraient le faire croire.

Poissons.

Les alimens fournis par la chair des poissons, des reptiles, tient le milieu, pour les propriétés nutritives, entre celle des oiseaux et des mammifères, et les alimens tirés du règne végétal.

Dans les premiers siècles du monde, à une époque où l'agriculture ne fournissait pas comme aujourd'hui le moyen d'être à l'abri des disettes; alors que le commerce, les échanges, la rapidité des relations ne répartissaient pas entre les diverses régions de la terre les productions du sol, de manière à établir une sorte d'équilibre, il de-

vait arriver que les peuples qui vivaient sur le bord des grands fleuves, des lacs et des mers, cherchaient une nourriture toujours facile et abondante dans les produits de la pêche, plutôt que de demander à grand peine à la terre la nourriture qu'elle leur refusait souvent. Aussi devons-nous considérer la pêche et la chasse comme les deux moyens dont la nature a suggéré l'emploi à l'homme encore à demi policé, alors que l'agriculture et que l'éducation des bestiaux n'avaient pas encore reçu un degré de perfectionnement, compatible seulement avec une civilisation un peu plus avancée.

De nos jours encore, dans les pays où la culture de la terre est impossible, comme dans les régions polaires, dans ceux où les produits naturels du sol sont peu nombreux et peu variés, c'est encore la pêche qui fournit à l'alimentation des hommes; ainsi les Samoïèdes, les Ostiaques, les Kamtchadales, les Esquimaux, les Groenlandais, se nourrissent presque exclusivement de poissons; et ce leur est d'autant plus facile que, au dire des voyageurs, les fleuves, les lacs et les mers du Nord sont incomparablement plus abondans en poissons que les eaux des pays tempérés. Et dans des contrées plus chaudes, où les mœurs, la guerre, et souvent l'aridité du sol, rendent la culture impossible ou difficile, les poissons forment encore une nourriture presque exclusive; ainsi les habitans du golfe Persique et de la mer Rouge, etc., etc., sont ichthyophages.

Il devient donc facile d'apprécier, d'après les rela-

tions des voyageurs, l'influence de ce régime sur l'homme. Nous avons d'ailleurs des observations plus faciles encore, ce sont celles que nous pouvons faire dans notre propre pays, sur les côtes de la Bretagne et de la Normandie, où des villages entiers ne vivent presque que de leur pêche.

Dans les départemens de la France où les règlemens disciplinaires de l'église romaine se sont conservés au milieu du naufrage presque général des idées religieuses, on peut voir encore, pendant le carême, la plus grande partie de la population remplacer dans son régime la viande par le poisson ; et en Italie, en Russie et dans tous les pays où la religion catholique romaine ou grecque est en honneur, il existe beaucoup d'ordres religieux dans lesquels la chair des animaux et des oiseaux est absolument interdite. Les jeûnes de quelques autres sectes chrétiennes sont encore beaucoup plus prolongés, et plus souvent renouvelés que ceux des catholiques.

Comme tous les animaux à sang froid, les poissons donnent évidemment un aliment moins substantiel que les mammifères et les oiseaux. A volume égal, la chair de poisson pèse moins. Elle fournit à l'ébullition beaucoup de gélatine, quoique d'ailleurs il ne faille pas s'en rapporter à l'analyse fort incomplète donnée dans les Mémoires de l'Académie des sciences, pour l'année 1730 et 1732. Suivant le rapport des académiciens qui firent l'expérience, la chair de bœuf fournit, sur 4 onces, 108 grains de gélatine; celle de veau, 174 grains; celle de la carpe, 152 grains; celle

du brochet, 158 : ce qui prouve, non pas que la chair des poissons soit plus ou moins nutritive que celle des mammifères, mais seulement qu'elle est composée d'élémens analogues.

Les propriétés nutritives de la chair de poisson sont évidemment moindres que celles de la chair des mammifères et des oiseaux. Aussi remarque-t-on que l'obésité, si commune chez des personnes qui se consacrent à la vie sédentaire et claustrale, est une infirmité presque inconnue dans les ordres religieux voués au régime maigre; et nous voyons aussi que l'observance du carême, alors que le jeûne ne consiste que dans la substitution du poisson à la viande, amaigrit en général, bien que ce temps de pénitence arrive chez nous, et dans la plus grande partie de notre hémisphère, précisément dans la saison où l'homme a le plus de tendance à engraisser.

Toutefois l'usage, la nécessité, la gourmandise, la bizarrerie des goûts de l'homme, font souvent subir au poisson des préparations qui augmentent singulièrement ses propriétés nutritives. Ainsi nous lisons dans la relation du voyage du capitaine Ross aux terres polaires, que les gens de l'équipage mangeaient avec un plaisir infini de longues tranches de poisson fumé, et que, après ce repas, ils devenaient plus alègres, plus robustes, et qu'ils développaient une telle chaleur que, par un froid excessif, ils avaient peine à supporter les vêtemens chauds dont la prévoyance de l'amirauté les avait pourvus, soit que le boucanage, en faisant disparaître les principes aqueux si abondans dans le

poisson, eût condensé les élémens nutritifs et permis de prendre beaucoup plus d'*aliment* sous un volume beaucoup moindre; soit que les combinaisons nouvelles de la fumée et de la chair eussent donné lieu au développement de principes odorans et sapides capables de servir d'assaisonnement fortement excitant.

Le salage, le marinage, n'exercent pas une influence à beaucoup près aussi grande que le boucanage; mais il est un autre mode de préparation, c'est celui de la fermentation putride.

Bien qu'on ne comprenne guère comment les gens les plus délicats de l'Europe prisent à ce point le lait pourri que sur toutes les tables, et même sur les plus somptueuses, on trouve toujours du fromage d'autant plus recherché qu'il est plus puant; bien que l'on ne conçoive guère mieux le charme que l'on trouve à infecter ses mets d'ail et d'asa-fœtida; cependant on est saisi de dégoût en pensant que les Romains, du temps des empereurs, si recherchés et si sensuels, dépensaient des sommes énormes pour se procurer le *garum*, assaisonnement formé, suivant Pline (lib. XXXI, cap. 8), du sang et des entrailles du maquereau macérés et pourris dans de la saumure, et qu'ils mêlaient à leurs vins, à leurs mets, et dont leurs femmes même empuantissaient leurs vêtemens (Martial, lib. II, epig. 93; lib. III, epig. 49); et, de nos jours, on voit certaines peuplades du Nord mangeant la chair des poissons pourris avec plus d'ardeur encore que nos gourmets ne recherchent celle des bécassines ou des faisans qui tombent en décomposition putride.

Sans doute le poisson ainsi préparé, par cela même que les principes en sont un peu dissociés, présente un aliment plus facile à digérer, et plus excitant en même temps.

Je ne sais s'il faut rapporter ici aux propriétés stimulantes et nutritives de la chair de poisson ce qui a été dit des qualités aphrodisiaques de cet aliment. Hecquet (*Dispenses de Carême*) rapporte gravement que le sultan Saladin ayant soumis deux derviches, d'abord à l'usage des viandes, puis à celui des poissons, ces religieux résistèrent moins à l'attrait de la luxure dans la seconde épreuve que dans la première. Cette niaiserie, indigne d'un homme sérieux, et le relâchement des mœurs reproché par des hommes peu graves à certains ordres monastiques qui, dit-on, faisaient un usage exclusif du poisson; la facilité des femmes dans certaines contrées où le poisson forme la nourriture principale; l'autorité de Montesquieu, qui suppose que les peuples ichthyophages doivent leurs vertus prolifiques aux parties huileuses des poissons; le libertinage des marins, et plus que tout cela de vieilles traditions de théogonie païenne et de magie ont accrédité une opinion qui n'a, certes, aucun fondement.

Il est au contraire démontré par l'expérience que la chair de poisson, comme toutes les substances qui, sous un certain volume, contiennent peu de substances alibiles, diminue l'énergie de toutes les fonctions, et aussi bien celles de la génération que celles de la locomotion, par exemple. Aussi fut-ce une loi intro-

duite dans le code disciplinaire de l'Eglise que l'abstinence des alimens animaux, et au contraire prescrivit-on l'usage de la chair de poisson dans les occasions où l'on demandait à l'homme le plus de sacrifices de ses passions; et cette loi ne fut pas faite *à priori*, mais fut la consécration de l'expérience des Pères de l'Eglise, expérience acquise par une longue suite d'observations.

Toutefois, on ne peut s'empêcher de reconnaître que jadis les peuples qui habitaient le littoral des fleuves, des mers et des lacs, et qui par conséquent vivaient plus particulièrement de poissons, avaient une prospérité plus grande que ceux de l'intérieur des terres, et que la population chez eux augmentait dans des proportions plus rapides. Mais au lieu d'accuser ici la salacité des habitans (qui eût été plutôt une cause d'infécondité), il était plus raisonnable d'en chercher la raison dans la facilité avec laquelle le peuple trouvait toujours une nourriture suffisante, dans la richesse que donnent ordinairement les relations commerciales, et dans l'incurie des chefs de famille qui comptent sur un lendemain qui ne manque jamais au pêcheur, et sur lequel l'agriculteur compte souvent en vain.

Mais si la chair des poissons est moins substantielle, elle est généralement plus facile à digérer, comme je l'ai établi d'après les expériences consignées dans la première partie de cette dissertation, aussi doit-elle occuper une place importante dans le régime des convalescens, et de ceux qui ont une santé habituellement délicate.

Il est toutefois une distinction importante à faire : les poissons de rivière, et ceux de mer qui ne sont pas huileux, se digèrent avec facilité, et fournissent au sang des alimens moins abondamment réparateurs; il s'ensuit que, dans le cours des convalescences, lorsque le médecin a intérêt à ne donner à son malade que des mets peu excitans et peu capables de reporter à l'état aigu des accidens inflammatoires dont la trace n'est point encore effacée, l'usage des poissons frais sera indiqué; mais les poissons huileux, plus réfractaires à l'action digestive, ne doivent être permis qu'aux estomacs robustes.

Je n'ai rien à dire de particulier de la chair des reptiles; les grenouilles, les tortues, sont un aliment léger, de facile digestion, et qui fournit encore moins de matériaux nutritifs que les poissons blancs de nos rivières.

Quant aux mollusques et aux crustacés, ils sont habituellement d'une digestion difficile, et ils réparent peu ; mais ils excitent vivement par les assaisonnemens et probablement aussi par certains principes aromatiques très énergiques.

Lait et alimens caséeux.

Le lait, ce premier aliment de tous les animaux mammifères, est universellement adopté dans le monde. La nature avait indiqué à l'homme les propriétés alibiles de cette précieuse substance, et il l'a trans-

portée dans son régime sous toutes les formes qu'elle était susceptible de recevoir.

Ainsi le lait pur, le fromage, la crême, le beurre et les mélanges si nombreux dans lesquels le lait tient une place plus ou moins importante sont chaque jour, et dans toutes les circonstances de la vie, employés par l'homme et conseillés par le médecin.

La facilité avec laquelle les enfans assimilent le lait de leur mère et l'accroissement rapide qu'ils prennent avec cet unique aliment, témoignent assez de la digestibilité et de la puissance nutritive dont il est doué.

Mais si de toute certitude le lait de la mère convient toujours au jeune animal qui le tette, il n'en est pas toujours de même du lait d'une femelle d'espèce différente. Ainsi tel enfant qui supportera à merveille le lait de sa mère, vomira et sera purgé toutes les fois qu'il fera usage de celui d'une vache, d'une chèvre ou d'une brebis, considération bien importante dans l'histoire de l'allaitement artificiel et du sevrage. Cependant il faut avouer que, malgré cela, le lait, quel qu'il soit, est encore en général le meilleur aliment de l'enfance.

A mesure que les organes se perfectionnent, ils perdent leur aptitude primordiale à digérer le lait, et les adultes en général le supportent moins bien que les enfans, soit que l'instinct vital repousse un aliment désormais trop peu nutritif, soit que l'habitude d'autres mets ait donné de nouvelles facultés aux organes digestifs.

Toutefois, en s'en rapportant aux expériences de M. Beaumont, indiquées déjà dans ma thèse, on est tenté de conclure que le laitage est, après la chair des poissons et les fécules, l'aliment le plus facile à digérer.

Mais celles de MM. Tiedemann et Gmelin ont au contraire démontré de la manière la plus évidente que le lait, ou du moins que la partie solide du lait qui s'était coagulée dans l'estomac de l'homme, des animaux herbivores ou des carnivores, était digérée avec beaucoup plus de lenteur que les alimens les plus substantiels, puisque nous avons vu que l'on retrouvait le caséum six, huit et même douze heures après l'ingestion du lait.

Le lait, lorsqu'il peut-être supporté par l'estomac, suffit à la réparation et même à l'accroissement du corps d'un adulte, pourvu toutefois qu'il soit pris en suffisante quantité. Cet aliment n'est nullement excitant, et convient surtout aux convalescens, aux personnes délicates, à celles qui n'ont pas besoin de faire une grande dépense de forces.

Le lait cru convient mieux à quelques estomacs; cuit, il est mieux assimilé par quelques autres : pour quelques uns il doit être mêlé à quelque infusion aromatique, telles que le thé, le café, la mélisse, la menthe. Tantôt il ne peut être supporté que chaud, tantôt il ne le peut être que quand il est glacé; certains estomacs ne le digèrent qu'associé aux fécules, aux œufs, aux épices, etc., etc.

Les principes immédiats du lait sont souvent utilisés comme aliment, et il est bien remarquable que ce soit avec la farine des céréales le seul aliment dont un des

principes immédiats soit tout à fait nutritif. Les expériences de M. Magendie ont en effet démontré que le caséum et le gluten, donnés exclusivement à des animaux fournissaient une alimentation suffisante.

Le petit lait n'est jamais employé comme aliment, bien que, si l'on en croit quelques faits dont je ne veux pas garantir l'authenticité, des malades aient pu vivre plusieurs années en se nourrissant exclusivement de sérum. Mais, bien que le petit lait ne semble contenir presque aucune substance alimentaire, il est un des plus puissans auxiliaires de la digestion chez quelques animaux domestiques et chez les animaux de basse-cour que l'on soumet à l'engraissement, peut-être en animalisant les substances végétales, peut-être en agissant par les principes aromatiques qu'il contient.

Quant au beurre, nous avons vu dans la relation des expériences rapportées dans la première et la seconde partie de ma thèse, qu'il était en général aussi indigeste que les huiles et les graisses, et qu'il ne donnait qu'une nourriture insuffisante lors même qu'il était digéré.

M. Magendie vient de découvrir expérimentalement la cause de cette vieille opinion populaire, savoir : que le beurre causait des affections du foie, il a vu que toujours, chez les chiens nourris avec ce principe immédiat, le foie devenait *gras* dans l'acception rigoureuse du mot, la stéarine restant fixée dans le parenchyme, l'oléine passant outre, et la bile prenant d'autres caractères.

Bien que le beurre soit un des plus agréables condimens que l'art culinaire emploie chaque jour, cepen-

dant il résulte des expériences que j'ai citées dans la première partie de cette thèse, que cet assaisonnement nuit en général aux propriétés digestibles des alimens avec lesquels on le mêle, sous quelque forme qu'on l'emploie d'ailleurs.

Le caséum pur ou mêlé à la crême, constituant ce que l'on appelle le fromage à la pie ou le fromage gras, les fromages divers nouveaux ou fermentés ou assaisonnés, forment un des alimens les plus répandus et les plus estimés dans tout le monde connu.

J'ai déjà dit que le caséum et que le fromage se digéraient avec lenteur; mais, d'après les dernières expériences de M. Magendie, le caséum frais, le fromage vieux et fermenté, mêlé ou non de substances aromatiques, est un aliment parfaitement nutritif et auquel s'accommodent ordinairement les estomacs même les plus paresseux. Toutefois on ne doit pas oublier que les personnes dont la membrane muqueuse gastro-intestinale est irritée ne supportent pas bien les fromages très avancés et très fermes.

OEufs des oiseaux et des reptiles.

Les œufs des oiseaux sont un aliment très communément employé, et qui a dû être adopté dès les premiers âges du monde. Ceux des oiseaux de basse-cour sont d'un usage presque universel; ceux de la tortue franche (*testudo mydas*) presque aussi savoureux que ceux de la poule, sont une grande ressource pour les marins, dans les régions intertropicales.

Les œufs cuits ou crus sont, pour l'homme et pour les animaux sur lesquels on a expérimenté, un aliment suffisant; mais avec lequel la santé ne tarde pourtant pas à s'altérer : toujours est-il qu'ils contiennent assez de principes nutritifs et qu'ils se digèrent assez bien.

Mais il faut soigneusement distinguer dans les œufs le blanc et le jaune. L'un qui, cuit ou cru, ne peut, suivant les expériences de MM. Magendie, Leuret et Lassaigne, Tiedemann et Gmelin, fournir au sang des élémens suffisans de réparation; l'autre, le jaune, riche en principes nutritifs et qui les cède à l'économie sans trop de fatigue pour les organes digestifs.

L'albumine cuite est en général d'une digestion difficile, et dans les expériences de M. Tiedemann, nous l'avons vue résister long-temps à l'action dissolvante des sucs gastriques; lors au contraire qu'elle est seulement troublée par la chaleur, comme dans les œufs à la coque, elle est infiniment plus digestible.

Les condimens divers que l'on ajoute aux œufs doivent augmenter leurs propriétés digestibles; mais, dans quelques circonstances, ils les diminuent : ainsi le beurre et surtout la friture rendent certainement l'albumine encore plus réfractaire que la cuisson à l'eau simple.

Le jaune d'œuf entre dans la composition de beaucoup de mets, et surtout dans celle des assaisonnemens et des pâtisseries; quelquefois on l'émulsionne dans de l'eau chaude sucrée et aromatisée, et, sous cette forme, elle constitue un aliment que l'on croit léger et qu'on donne aux malades et aux convalescens sous le nom de lait de poule.

Alimens féculens.

Nous comprenons sous ce nom non pas toutes les substances végétales qui contiennent de la fécule, mais celles seulement dont la fécule fait la base. Tels sont les alimens qui sont composés avec les farines des diverses céréales, le froment, le seigle, l'orge, l'avoine, le riz, le millet, le maïs; avec les semences des légumineuses, haricots, pois-chiches, fèves; certains fruits, les châtaignes, les fruits de l'arbre à pain; des légumes, telles que les pommes de terre, la patate; enfin diverses fécules alimentaires, le sagou, le salep, l'arrow-root, la fécule de manioc et le tapioca, etc., etc.

La fécule, partie organisée des végétaux, est composée de grains extrêmement fins constitués par un tégument extérieur inaltérable par l'eau froide, et d'une substance intérieure facilement soluble dans l'eau. En contact avec l'eau bouillante, la fécule subit une modification qui la rapproche beaucoup de la gomme.

Nous allons rapidement considérer les alimens féculens sous le point de vue de leur digestibilité; mais surtout sous celui de leur puissance nutritive, et nous insisterons d'abord et principalement sur les alimens fournis par la fécule unie naturellement à certains principes azotés.

Le gluten, principe fortement azoté, et l'une des conditions principales de la panification des farines, se retrouve en grande abondance dans le froment, en quantité un peu moindre dans le seigle et l'orge.

Nous avons vu par les expériences rapportées dans la première partie de cette thèse, que la fécule, crue ou cuite, était, pour les animaux, un aliment insuffisant. Mais quoique le gluten soit avec quelque apparence de raison comme une espèce de fibrine végétale, et que, à priori on dût penser qu'il fournirait un aliment moins nutritif que la fibrine et l'albumine; quoique, en qualité de principe immédiat des végétaux, il dût ne pas être plus propre à la nutrition que la plupart des autres principes immédiats animaux ou végétaux, cependant, l'expérience est venue démentir ici cette vue de l'esprit, et M. Magendie, dans des expériences toutes récentes, a démontré que le gluten était un aliment suffisant, bien que ses propriétés nutritives ne fussent pas aussi actives que celles du pain noir.

Et ce résultat doit surprendre d'autant plus que naguère il avait cru voir que le pain blanc et l'eau ne permettait pas une nutrition suffisamment réparatrice, opinion dont il est revenu aujourd'hui. Mais nous traiterons cette question dans un instant.

Quant au sucre et à l'albumine contenus dans la farine, ils ne nous semblent pas dignes d'un examen spécial en ce moment, et d'ailleurs, nous avons dit plus haut ce qu'il fallait penser de la puissance nutritive de ces deux principes.

L'aliment féculent azoté, le plus communément employé est le pain, c'est la nourriture la plus ordinaire des Européens et des habitans créoles des colonies.

la question de la digestibilité et des propriétés nutritives du pain est toute résolue par l'expérience vulgaire; toutefois, récemment M. Magendie a proclamé, après l'avoir démontré par des recherches directes sur les animaux domestiques, que le pain très blanc et bien levé était moins nutritif que le pain bis, et celui-ci moins que le pain noir. Que le pain fait de fine fleur de froment, était moins propre à soutenir la vie que celui qui était composé de farines épurées de diverses céréales. De sorte qu'il fallait encore là reconnaître l'influence de ce principe développé plus haut dans ma thèse, savoir que le mélange naturel des alimens était une bonne condition de nutriscibilité et de digestibilité.

L'analyse des principes immédiats de la farine ayant démontré l'existence d'un élément azoté, le gluten, on était tenté de calculer le degré de puissance nutritive du pain et de tout autre aliment féculent par la quantité de l'élément azoté; mais quand on en vint à la pratique, on vit bien que ce n'était là qu'une condition accessoire, si toutefois c'en était une. Ainsi, on admet que le pain de seigle, le pain de froment et de seigle, le pain de méteil, qui contiennent moins de gluten que le pain de froment, ne jouissent certes pas de propriétés nutritives moins énergiques que ce dernier; et que leur digestibilité, si toutefois il est vrai qu'elle soit plus grande dans le pain de froment que dans le pain de seigle, peut ne tenir qu'à des conditions plus favorables à la fermentation panaire dans l'un que dans l'autre.

Les graines des légumineuses, beaucoup plus azotées

que le froment et que les autres céréales, ont quelques propriétés spéciales. Elles sont évidemment très nutritives; mais, en même temps, elles sont indigestes, en général, non pas seulement à cause de leur enveloppe réfractaire, puisque, décortiquées, elles fatiguent encore beaucoup d'estomacs; mais peut-être à cause de certains autres principes qu'elles contiennent et que la cuisson ne peut leur enlever complètement.

Quant aux alimens féculens les moins azotés, ils servent à l'alimentation de la moitié du genre humain: je veux parler surtout du riz, du maïs, du millet, des châtaignes et surtout des pommes de terre qui, aujourd'hui ont envahi dans tant de climats les trois quarts des champs couverts auparavant des productions des céréales.

En jetant un coup d'œil comparatif sur les propriétés alibiles de ces alimens féculens azotés, il demeure évident que la plus grande somme d'azote n'a aucune influence appréciable sur leur puissance nutritive.

Ainsi les alimens féculens les plus azotés sont les graines des légumineuses, le riz contient au contraire à peine quelques traces d'azote; et cependant qui ne convient que le riz est un aliment beaucoup plus réparateur ou tout aussi nutritif que les fèves, les haricots ou les pois-chiches. Si maintenant nous comparons la pomme de terre, le millet, les châtaignes si peu azotés aux autres substances féculentes qui contiennent beaucoup plus d'azote, nous verrons que vraiment il est tout à fait impossible de prendre les proportions

de cet élément pour base de classification de la puissance nutritive des alimens féculens.

Je n'examinerai pas ici quelle influence réciproque exercent les substances féculentes que l'on associe, soit dans la fabrication du pain, soit dans d'autres préparations; mais je ne puis passer sous silence, parce que c'est capital dans la question, l'influence immense que la cuisson exerce tant sur la digestibilité que sur la puissance nutritive de ces alimens.

Les animaux herbivores, les oiseaux granivores dont l'organisation est en rapport avec l'aliment féculent, le peuvent assimiler sans qu'au préalable la cuisson ait modifié ses propriétés. Quand l'homme, omnivore par artifice, a voulu étendre le champ de ses alimens, il a été forcé de les modifier afin de mettre en rapport avec son aptitude digestive ceux qui ne lui étaient pas appropriés; ainsi il a fallu qu'il les soumît à la cuisson, qui a tout d'un coup rendu alimentaire une substance qui ne l'était pas pour lui.

Ainsi la farine crue, de quelque semence qu'elle vienne, ne peut nourrir l'homme; la châtaigne, si puissamment alibile lorsqu'elle est cuite, n'a pas à l'état cru de propriétés nutritives.

La pomme de terre est peut-être l'aliment dans lequel cela s'observe le mieux. Ce tubercule cru nourrit assez médiocrement les animaux herbivores eux-mêmes. Il est réfractaire aux puissances digestives de l'homme; mais, par la cuisson, il devient pour nous une des plus précieuses conquêtes alimentaires: et notez que la cuisson des substances fécu-

lentes, condition indispensable pour l'homme, a de l'importance même pour les animaux qui naturellement ne s'en nourrissent qu'à l'état de crudité. L'expérience la plus simple est celle que font tous les jours les engraisseurs de volailles; en donnant aux chapons des pâtons crus, ces animaux n'engraissent pas; ils prennent au contraire le plus rapide accroissement, si l'on a soin de passer préalablement à l'eau bouillante les masses de pâte qu'on leur donne. Cela s'explique d'ailleurs assez bien par les notions nouvelles que M. Raspail a popularisées dans ses cours et dans ses ouvrages.

Les fécules diverses, telles que l'arrow-root, le sagou, le salep, le tapioca, etc., etc., ne peuvent non plus acquérir de propriétés nutritives énergiques que par l'ébullition, et par leur mélange avec d'autres alimens; ce que les expériences des physiologistes on démontré. Mais de ce que les fécules dont nous parlons n'ont de propriétés nutritives qu'associées à d'autres substances il ne s'ensuit pas qu'elles ne puissent jouer, dans ce mélange, le rôle le plus important sous le rapport de la nutrition.

Je me crois dispensé de parler ici des innombrables mets dans la composition desquels entre la fécule : les bouillies, les pâtisseries, etc., etc.

Légumes frais.

Nous comprendrons ici sous le nom de légumes ce que l'on appelle en général herbes potagères, et nous exclurons celles des plantes qui se distinguent surtout par la grande quantité de fécule qu'elles contiennent, et dont nous avons déjà parlé dans l'article précédent.

Les légumes dont nous faisons habituellement usage, se divisent en cinq classes principales; les fruits, les fleurs, les semences, les racines, les tiges herbacées.

Parmi les légumes-fruits, il faut principalement citer les melons, la citrouille, les concombres.

Parmi les légumes-semences, les diverses plantes de la famille des légumineuses dont nous avons déjà parlé plus haut en traitant des alimens féculens, toutefois avant leur maturité, époque à laquelle, elles contiennent moins de fécule et plus de principes mucilagineux et sucrés, elles sont employées sur nos tables : et alors on en mange non seulement les grains, mais encore les péricarpes entiers.

Parmi les légumes-fleurs, nous trouvons l'artichaut et le choufleur.

Les légumes racines sont dus à plusieurs familles très différentes. Celle des ombellifères nous donne la carotte, le panais, le chervis; celle des crucifères, le navet, la rave, le radis, etc.; celle des liliacées, l'oignon, l'ail, l'échalotte, etc., etc.

Enfin, parmi les légumes herbes, nous citerons les

choux, l'oseille, les laitues, le persil, le cerfeuil, l'estragon, etc.

A ne considérer ici ces légumes que sous le point de vue de leur digestibilité et de leur puissance nntritive, on constate d'abord que ces alimens sont en général d'une digestion difficile, et que la plupart d'entre eux ne doivent qu'à une cuisson prolongée, aux assaisonnemens et à leur mélange avec d'autres alimens, de pouvoir être supportés par la membrane muqueuse digestive de manière à céder à l'économie le peu de principes alimentaires qu'ils contiennent.

Déjà nous avons eu l'occasion de nous expliquer sur le peu de cas que l'on devait faire des conclusions de Gosse et de M. Beaumont, relativement à la facilité avec laquelle on digère les légumes; et nous avons vu au contraire que les expériences de M. Londe avaient à cet égard une précision qui manquait essentiellement dans les autres, et qu'on en devait conclure ce qu'il en a conclu lui-même, et ce que l'expérience la plus vulgaire avait appris, que les légumes sont en général un aliment indigeste.

Quant à leur puissance nutritive, elle est bien peu considérable, si l'on en juge par l'état de maigreur et de faiblesse musculaire où sont en général les hommes qui vivent exclusivement de légumes ou par nécessité ou par esprit de mortification. On a déjà vu comment les malades de M. Lallemand, affectés d'anus contre nature et chez lesquels, par conséquent, la membrane muqueuse digestive n'était que partiellement en rapport avec l'aliment; comment, dis-je, ces malades

avaient été instinctivement conduits à exclure complètement de leur régime les légumes crus ou cuits, pour recourir seulement aux viandes.

Pour mieux faire apprécier la puissance nutritive des légumes comparés à celle des autres alimens, je crois devoir analyser ici un rapport fait en 1818 à la faculté de médecine de Paris, par Vauquelin et Percy. Ce travail, bien que rempli d'erreurs, nous donne néanmoins quelques points de comparaison sous le rapport de la puissance nutritive, entre les légumes frais, les alimens féculens, et la viande de bœuf; et l'on est heureux de voir les résultats de l'expérimentation chimique être d'accord quelquefois avec ceux de l'expérience physiologique.

Le ministre avait adressé à la société de médecine, les trois questions suivantes :

1° Quelle quantité de pain, de viande, de fèves, de haricots, de pois, de riz, ou de grain d'orge peut remplacer 45 kilogr. de pommes de terre, non d'après le prix, mais d'après la quantité nutritive de ces différentes substances?

2° Par quelle quantité de légumes verts, tels que choux, navets, épinards, fèves, pois, peut-on remplacer 45 kilogr. de pommes de terre?

3° Quelle quantité de viande et de pain peut remplacer 45 kilogr. de pommes de terre, et le beurre et la graisse, qui deviennent inutiles dans une soupe à la viande?

Pour donner une réponse satisfaisante, deux choses seraient nécessaires : d'abord avoir une analyse exacte

de chacune de ces diverses substances, et ensuite connaître les rapports des vertus nutritives des élémens qui composent ces substances. Or, on avait bien quelques analyses suffisantes de plusieurs de ces matières, mais on n'avait pas encore étudié les facultés nutritives comparées des divers principes dont sont formés les végétaux et les animaux.

Cependant voici quelques estimations approximatives fondées sur le résultat d'expériences chimiques :

1° Le pain ordinaire nouvellement cuit contient le quart de son poids d'eau, c'est-à-dire, que cent livres de pain ne renferment que 75 livres de matière nourrissante.

2° La viande contient les deux tiers de son poids d'eau, par conséquent cent livres de viande ne renferment que 34 livres de substance nourrissante.

3° Les haricots, les fèves de marais, les pois, les lentilles *secs*, ne perdent rien par la dessiccation; mais toutes ces graines, excepté le riz, sont contenues dans une enveloppe qui ne paraît pas de voir être nutritive, et dont le poids varie dans chacune des espèces : ainsi les haricots recèlent 92 de matière nourrissante pour cent, les féves, 89; les pois, 93; et les lentilles, 94.

4° Dans les choux et les navets ainsi que dans les autres végétaux verts la quantité d'eau est de 92 sur 100 : de sorte qu'il y a tout au plus 8 parties de matière nourrissante.

5° Les carottes et les épinards contiennent 86 centièmes d'eau; et seulement 14 parties de matière sèche et nourrissante.

Dans la pomme de terre au contraire la quantité d'eau n'est que des 3/4, c'est-à-dire 75 pour cent : la matière sèche y est donc dans la proportion de 25 centièmes. Dans les 25 parties de matière sèche de la pomme de terre, il y a 22 1/2 de farine amylacée et seulement 2 1/2 de matières impropres à la nutrition : or, dans 100 livres de navets, il n'existe que 4 livres 1/2 de matière mucoso-sucrée qui est peut-être la seule qui, dans cette racine, soit nourrissante.

Il faudrait donc cinq fois autant de navets que de pommes de terre pour produire le même effet, en supposant que l'*extrait* de navet jouisse de la vertu nutritive au même degré que la *fécule* de pommes de terre.

Le *chou* semblerait avoir encore plus de désavantage, puisque cent livres de ce végétal ne donnent que quatre livres de matière extractive ; mais par compensation le chou recèle une grande quantité de matière animale qui doit être éminemment nutritive.

En supposant que les parties insolubles des carottes, navets, choux, épinards, soient nourrissantes à un degré quelconque, il est probable que trois parties de navets, deux de carottes, deux d'épinards et quatre de choux, peuvent, chacune séparément, remplacer une partie de pommes de terre.

Le pain de bonne qualité, bien cuit et qui ne contient que le cinquième de son poids d'eau, est, à notre avis, capable de remplacer deux parties et demie à trois parties de pommes de terre.

75 livres de pain et 30 livres de viande peuvent rem-

placer 3oo livres de pommes de terre, ou trois quarterons de pain et 5 onces de viande pour 3 livres de pommes de terre.

Quant aux fèves, haricots, pois et lentilles, comme ils contiennent plus de matière solide, et surtout plus de principe animalisé que le pain, nous pensons qu'une partie de l'une ou de l'autre de ces graines, de bonne qualité et bien sèches, pourrait nourrir autant que 3 parties de pommes de terre.

Le riz semblerait devoir nourrir aussi bien que les semences des légumineuses; néanmoins, comme il ne contient presque pas de matière animalisée, nous doutons que seul il convienne autant que les autres graines aux hommes de notre pays.

Quant aux fèves, haricots et pois *verts* et bien mûrs, nous croyons qu'ils perdraient au moins moitié de leur poids par la dessiccation; par conséquent, il en faudrait une quantité double de celle des mêmes légumes *secs* pour produire le même effet.

Tableau exprimant en kilogrammes les rapports entre différentes denrées et la pomme de terre.

Pommes de terre . . .	45	kilog.
Navets	135	
Carottes	90	
Epinards	90	
Chou blanc pommé.	180	
Pain seul	15 à 16	
Pain	12	ensemble
Viande	3 à 4	
	16	

Lentilles	13
Fèves	13
Haricots	13
Pois.............	13
Riz	13
Pois frais........	24
Lentilles fraîches ..	24
Haricots frais......	24
Fèves fraîches.....	24

Ce que nous avons dit de la difficulté avec laquelle les légumes étaient assimilés, et en même temps du peu de principes alimentaires qu'ils contiennent, fait assez pressentir qu'ils devront en général être proscrits dans le régime des très jeunes enfans, dans celui des hommes qui ont de la tendance aux vomissemens ou à la diarrhée, de ceux qui se livrent à des travaux pénibles; mais, au contraire les légumes frais sont conseillés avec avantage aux gens pléthorique qui ont besoin de tromper leur faim par une substance qui leste plutôt qu'elle ne nourrit.

Fruits.

J'ai plus haut, par quelques considérations qui, bien que peu médicales, rentraient cependant dans mon sujet, démontré, ce me semble, que l'homme devait être naturellement conduit à se nourrir de substances végétales; et, comme l'a si bien dit M. Virey, si l'on considère sa structure, on n'y voit ni les dents, ni l'estomac, ni les griffes, ni les habitudes d'un animal carni-

vore ; tout en lui rappelle surtout l'organisation physique de la famille des singes, qui est éminemment frugivores ; et le goût pour les fruits qui se décèle si vivement chez l'homme dès la plus tendre enfance, indique assez que ces alimens sont naturels à notre espèce.

Les fruits contiennent presque toujours, dans des proportions indéterminées, des matières sucrée, acide, albumineuse, colorantes, âcres, aromatiques, volatiles, et surtout une grande quantité d'eau, de sorte que, à vrai dire, on doit, du moins pour les fruits qui ne sont pas oléagineux, les considérer plutôt comme des boissons variées que comme de véritables alimens.

Crus, les fruits, quand ils sont bien mûrs, sont d'une digestion assez facile ; ceux surtout dont la pulpe est molle, et qui se brisent sans efforts dans la bouche ; mais ceux qui, malgré leur maturité, conservent de la dureté, comme la pomme, les coings, certaines poires, etc., etc., et tous les fruits oléagineux, résistent aux efforts digestifs et sont rendus dans les fèces en morceaux, qui n'ont été quelquefois nullement altérés.

Quant à leur puissance nutritive, elle est bien faible; mais elle peut suffire dans des pays chauds, où, en général, il est plus besoin de réparer la partie liquide que la partie solide du sang.

La cuisson a, sur la digestibilité des fruits, une influence que nous pouvons ne pas signaler, et qui, par conséquent, influe puissamment sur leurs propriétés

—

nutritives.

Me voici arrivé aux limites que je voudrais reculer

dans l'intérêt de mon sujet, mais qui me sont imposées par la brièveté déplorable du temps accordé pour le traiter.

J'ai choisi pour épigraphe à ce travail une proposition du père de la médecine bien connue et souvent controversée, savoir : *que les diverses substances dont l'homme se nourrit sont très nombreuses, mais que l'aliment est un.* Cette sentence aussi concise qu'elle est pleine de choses, renferme quand on y pense bien, une grande partie de ma question.

C'est un antique et salutaire usage que celui de clore les thèses médicales par quelques propositions hippocratiques qui ont échappé jusqu'à nous à la prescription du temps et aux coups des systèmes. Je veux m'y conformer, et c'est Hippocrate lui-même que je charge de commenter l'épigraphe qu'il m'a fournie.

Qu'on lise attentivement les développemens qu'il donne à sa première proposition, qu'on les compare aux faits généraux et bien constatés rapportés dans ma thèse, et on se convaincra que ce n'est pas légèrement et sans raison que je me rallie à ces dogmes impérissables comme les vérités qu'ils consacrent à jamais.

Je me fais un devoir de n'y rien ajouter, afin que chacun puisse admirer à quelles conclusions, aussi avancées que justes et philosophiques, cet homme, dont Platon faisait plus de cas que d'aucun des génies de l'antiquité, était parvenu, par l'observation simple et immédiate des faits, et par ce sublime sens commun, qui, comme l'a si bien dit Cabanis, est, dans les sciences naturelles, la véritable philosophie :

Auget autem (alimentum) et robur infert, carnem gignit, similitudinem et dissimilitudinem in singulis, pro cujusque naturâ, inducit, et, eâ facultate, quam habet ab initio. Alimenti verò vis ad os et ad omnes illius partes pertingit et ad nervum, ad venam, ad arteriam, ad musculum, ad membranam, ad carnem, ad pinguedinem, sanguinem, pituitam, medullam, cerebrum, spinalem medullam et interanea et omnes illorum partes. Quim etiam ad caliditatem, ad spiritum, ad humiditatem.

In alimentorum genere, id quod alit alimentum est, et quod alimento est proximum, et quod alimentum futurum est. (Passim, de alimento).

Ex cibis, opsoniis et potibus, levissimi sunt qui modici aut paulò suprà modum in corpore ingesti, neque plenitudinem, neque tormina, nec horum quicquam excitant, et quàm celerrimè coconquuntur, et cocti per alvum demittuntur, et qui, totâ die quò alvum subierint, nullam molestiam exhibent cùm que longè antè ingesti sint. Graves verò, qui modicè aut infrà modum sumpti, plenitudinem et laborem exhibent et quos neque quis perficere neque edere aut bibere potest, quin laborem faciant. Perdiù verò si quis eos biberit aut ederit, laborem excitant, neque pro ratione per alvum secedunt.

Ad robur autem comparandum sunt optimi qui plurimam et densissimam carnem gignunt, sanguinem crassiorem reddunt et pro ratione per alvum secedunt et plurimo tempore in corpore continentur.

Ex cibis, potibus ac opsoniis, pane excepto et mazâ,

et carnibus, et piscibus, et vino, et aquâ, reliqua omnia ad incrementum et robur, et ad sanitatem parva auxilia conferunt. Ex cibis qui fiunt valentes celeriter suppurantur id est concoquuntur, imbecilles verò contrà. (Passim, de adfect.)

